

## Two-dimensionally balanced positioning device with two object holders, and lithographic device provided with such a positioning device

Publication number: JP2000505958T

Publication date: 2000-05-16

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: **B23Q1/62; B23Q11/00; G03F7/20; H01L21/68; B23Q1/25; B23Q11/00; G03F7/20; H01L21/67; (IPC1-7): H01L21/027; G03F7/20; H01L21/68**

- european: **B23Q1/62A; B23Q1/62A1; B23Q11/00D; G03F7/20T24; G03F7/20T26; H01L21/68M**

Application number: JP19980528568T 19971003

Priority number(s): EP19960203709 19961224; EP19970200706 19970310; WO1997IB01209 19971003

Also published as:

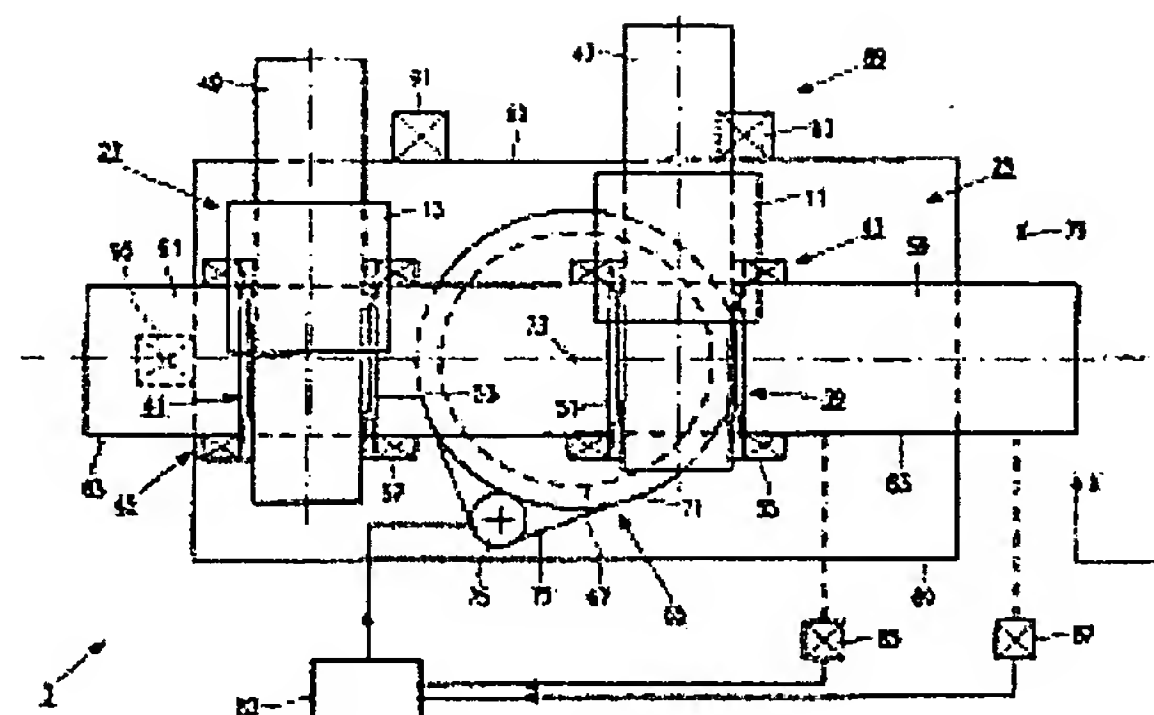
WO9828665 (A1)  
WO9828665 (A1)  
US5969441 (A1)  
JP2004363619 (A)

Report a data error here

Abstract not available for JP2000505958T

Abstract of corresponding document: **US5969441**

Two-dimensionally balanced positioning device with two object holders, and lithographic device provided with such a positioning device. A positioning device (3, 97, 179) with a first displacement unit (25, 189) for displacing a first object holder (11, 181) and a second displacement unit (27, 191) for displacing a second object holder (13, 183). The object holders can be displaced by the positioning device alternately from a measuring position into an operational position and can be displaced by the respective displacement units independently of one another in the measuring position and in the operational position. The displacement units are provided with force actuators which each have a first part (47, 49; 117, 119; 215, 217) which is coupled to the relevant object holder and which is displaceable under the influence of a driving force relative to a second part (59, 61; 133, 135, 137, 139; 219, 221) which is fastened to a balancing unit (69, 149, 205) which is common to the two displacement units. The balancing unit is displaceably guided relative to a base (81, 209), so that reaction forces of the displacement units are converted into displacements of the balancing unit relative to the base, and mechanical vibrations in the balancing unit and the base are prevented. The use of the force actuators prevents the displacements of the balancing unit from disturbing the positions of the object holders relative to the base. The positioning device is further provided with a control unit (83, 169, 237) by means of which at least the parts (47, 49; 121, 123; 219, 221) directed parallel to an X-direction of the X-actuators (39, 41; 105, 107; 211, 213) coupled to the object holders are held in positions parallel to the X-direction. It is also prevented in this manner that positions of the object holders relative to the



base are interfered with by rotations of the balancing unit caused by the reaction forces of the displacement units. The positioning device can be used in a lithographic device for the displacement of a semiconductor substrate relative to an exposure system of the lithographic device and for the displacement of a mask relative to the exposure system.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

1. It Has Base, 1st Mobile Unit, and 2nd Mobile Unit, and is Said 1st Migration. Unit in Parallel with the Direction of X It is at said base in parallel with the direction perpendicular to this direction of X of Y. Receive and it has the 1st goods holder which can move. Said 2nd mobile unit is parallel to the direction of X. It has the 2nd goods holder which can move to said base in parallel with the direction of Y. Above The 1st goods holder and the 2nd goods holder are a pair to said base in the actuated position from a measuring point. It carries out, and is continuously movable and they are said 1st mobile unit and the 2nd mobile unit. Are movable to mutual during actuation respectively. A part for part I which makes driving force act mutually, \*\* It has a part for \*\*\*\*2\*\*. Said 1st mobile unit, And said 1st [ the ] of the 2nd mobile unit In the pointing device with which the part is connected with said 1st goods holder and the 2nd goods holder in parallel with the direction of Y in parallel in the direction of X, respectively the direction of X -- parallel -- the direction of Y it was alike in parallel and prepared -- said -- the 1st mobile unit And said part II of the 2nd mobile unit A part Said 1st mobile unit, And balance unit common to the 2nd mobile unit It connects and is said BE in parallel with the direction of Y in parallel to the direction of X about said balance unit. While showing around movable to SU Said 1st mobile unit and 2nd migration YU It is \*\* as the description about having formed the force actuator which generates driving force to knitting, respectively.  
\*\*\*\*\*
2. The force actuator of said 1st mobile unit and the 2nd mobile unit is RO chiefly. It indicates to claim 1 characterized by being constituted so that - RENTSU force may be generated. Pointing device.
3. It is static pneumatic bearing about the slideway top of the base which extends in parallel with the direction of Y in parallel in the direction of X. It is \*\* about having constituted so that said balance unit might be guided movable. Claim 1 considered as the mark, or pointing device given in 2. They are X actuator and Y actuator to said 4.2 mobile units, respectively. It prepares. In said X actuator, it is each in parallel with the direction of Y in parallel to the direction of X. A part for part I is prepared. Said goods holder of said mobile unit related in a part for this part I It connects. \*\* of said X actuator related in a part for said part I parallel to the direction of X It is supposed to two parts that it is movable. A part for part I is prepared in said Y actuator, respectively. To a part for said part II of X actuator of the mobile unit related in a part for this part I It fixes. \*\*\*\*\* fixed to said balance unit in a part for part I parallel to the direction of Y \*\* characterized by making it movable to a part for part II of a \*\*\*\*\* Y actuator Pointing device given in any 1 term of \*\*\*\* 1-3.
5. the control unit which controls at least one actuator -- said \*\*\*\*\* \*\* -- preparing -- this control unit -- said X AKUCHI of said two mobile units YUETA -- a part for said part II can be held in a location parallel to the direction of X at least -- as -- Pointing device according to claim 4 characterized by carrying out.
6. Common Straight Line Which Said Part I of Said Y Actuator is Made to Meet, and it Shows to it Movable Interior of Proposal is Established in Said Y Actuator of Said Mobile Unit. Said positioning device A part for part I which prepared the pivotable unit and was fixed to said balance unit, It is a pair to a part for said part I in the surroundings of axis of rotation which extends at right angles to the direction of Y perpendicularly in the direction of X. It is said pivotable YU about a part for part II pivotable and fixed [ carried out, and ] to said common straight-line guidance. Pointing device according to claim 4 characterized by preparing in knitting.
7. It is \*\* about having constituted so that said control unit might control said pivotable unit. Claim 5 considered as the mark, or pointing device given in 6.
8. Said Balance Unit is Slideway Which Extends in Parallel with the Direction of Y in Parallel in the



Direction of X. It Has Formed Base Material. This slideway is common to said two goods holders. This slideway is met. Said two goods holders in parallel with the direction of X Parallel to the direction of Y Suppose that it is movable and a joint member is prepared in said both goods holders. To this joint member It is said X actuator of said 1st mobile unit about said goods holder which carries out \*\*\*\*\*. To a part for said part I And said \*\* of said X actuator of said 2nd mobile unit Positioning according to claim 4 characterized by constituting so that it can connect with one part Equipment.

9. Joint Member of Said Goods Holder is Ingredient about XY Lorentz-Force Actuator, Respectively. A Part for Part I Which Obtained and was Fixed to Related Goods Holder, Before a related mobile unit He is said XY Lorentz force actuator. Said \*\* of said XY Lorentz-force actuator One part is a part for said part II of said two XY Lorentz-force actuators, respectively. Pointing device according to claim 8 characterized by constituting so that it can collaborate.

It is \*\*, respectively about a part for part II which extends in parallel with the direction of Y in said 10.2 mobile units. Y actuator of two beams is formed, respectively. perpendicular to the direction of Y at right angles to the direction of X the surroundings of the prolonged rotation shaft -- said X actuator of said two mobile units said two part I of said Y actuator related in a part for said part II -- opposite Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne. It constitutes rotatable. \*\*\*\*\* -- They are said both mobile units by said control unit. Claim 5 characterized by controlling said Y actuator Or pointing device given in 8.

11. FU Which Fixes Radiation Source, Mask Holder, Focusing Unit, and Pointing Device It Has REMU. Said focusing unit has a principal axis and said pointing device is this Lord. In parallel with the direction of X perpendicular to an axis And it is perpendicular to the direction of X, and is a method perpendicular also to said principal axis of Y. RISOGURA equipped with a movable base material holder to said focusing unit in parallel with \*\* In FU equipment Each of said two goods holders of said pointing device describes above. It is the base material holder of RISOGURAFU equipment. Said base of said positioning device is said FU. While being fixed to REMU, said focusing unit -- minding -- said radiation source -- base material the location which may irradiate the base material which can be installed on a holder -- said actuated position of said base material holder it is -- A pointing device given in any 1 term of claims 1-10 is \*\*\*\*\* here. RISOGURAFU equipment characterized by being a \*\*\*\*\* pointing device.

12. Said RISOGURAFU equipment is equipped with a separate pointing device, and it is this separate pointing device. Said focusing unit is received in parallel with the direction of X at least in said mask holder. RISOGURAFU equipment according to claim 11 characterized by constituting movable.

13. Said Two Goods Holders of Said Separate Pointing Device -- Respectively Parallel to the Direction of X Said Li Who May be Positioned by Said Separate Pointing Device in Parallel Also with the Direction of Y It is Mask Holder of SOGURAFU Equipment. Said base of said separate positioning device While being fixed to said frame, The mask which can be installed on a mask holder is described above. The location which may be irradiated according to the radiation source is an actuated position of said mask holder. Claim A pointing device given in any 1 term of 1-10 is \*\* with said separate pointing device. RISOGURAFU equipment according to claim 12 characterized by \*\*\*\*\*.

14. A pointing device separate from a pointing device and a focusing unit and the radiation source are fixed. It has the frame to carry out. Said focusing unit has a principal axis and is said pointing device. In parallel with the direction of X perpendicular to this principal axis And it is perpendicular to the direction of X, and perpendicular also to said principal axis are . It has a movable base material holder to said focusing unit in parallel with the direction of Y. Before The pointing device of the individual according to account is [ as opposed to / in parallel with the direction of X / said focusing unit ] \*\* at least. In RISOGURAFU equipment equipped with the mask holder in which \*\* is possible Said separate location Said two goods holders of arrangement equipment in parallel with the direction of X, respectively It is Taira also to the direction of Y. Said RISOGURAFU equipment which may be positioned by the line with said separate pointing device It is a mask holder. Said base of said separate positioning device is on said frame. While being fixed, It is said radiation source about the mask which can be installed on a mask holder. The location which may irradiate is an actuated position of said mask holder, and claims 1-10 are not. It is the description about a pointing device given in \*\* or the 1st term being said separate pointing device. RISOGURAFU equipment to carry out.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

RISOGURAFU equipment which has the 2-dimensional balance positioning device which has two goods holders, and this positioning device This invention Base, It has the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit. The 1st mobile unit in parallel with the direction of X It has the 1st goods holder which can move to the base in parallel with the direction perpendicular to this direction of X of Y. The 2nd mobile unit has the 2nd goods holder which can move in the direction of X to the base in parallel in parallel with the direction of Y. The 1st goods holder and the 2nd goods holder are continuously movable from a measuring point to the base to an actuated position, and the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit are movable to mutual during actuation respectively. It has a part for a part for part I which makes driving force act mutually, and part II, and is related with the pointing device connected with the 1st goods holder and the 2nd goods holder in parallel with the direction of Y in parallel in the direction of X, respectively by the amount of [ of the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit ] part I.

Moreover, this invention is equipped with the frame which fixes the radiation source, a mask holder, a focusing unit, and a pointing device, and it has a principal axis, and the focusing unit of a pointing device is perpendicular to the direction of X in parallel with the direction of X perpendicular to this principal axis, and is related with the RISOGURAFU equipment equipped with a movable base material holder to a focusing unit in parallel with the direction perpendicular also to a principal axis of Y.

Furthermore, a pointing device with this invention separate from a pointing device and a focusing unit, Have the frame which fixes the radiation source and a focusing unit has a principal axis. A pointing device is perpendicular to the direction of X in parallel with the direction of X perpendicular to this principal axis. In parallel with the direction perpendicular also to a principal axis of Y It has a movable base material holder to a focusing unit, and a separate pointing device is related with the RISOGURAFU equipment equipped with the movable mask holder to the focusing unit in parallel with the direction of X at least.

The pointing device of the class stated to the first paragraph is known from the European Patent public presentation No. 525872. this known pointing device -- optical RISOGURAFU -- in order to manufacture an integrated semiconductor circuit, it is used for optical RISOGURAFU equipment by law. According to the light source and a lens system, RISOGURAFU equipment is the dimension to which the detailed pattern of such a semiconductor circuit on a mask was reduced, and carries out image formation on a semi-conductor base material. Since such a semiconductor circuit has complicated structure, it needs to expose a semi-conductor base material many times, and needs to use a different mask which has a detailed pattern which is different in whenever [ the ]. One by one, a mask is picked out from a magazine and installed in the actuated position in RISOGURAFU equipment by the known pointing device. While moving the mask picked out from the magazine to the actuated position, a mask passes a measuring point and the location which a mask occupies to the criteria location of RISOGURAFU equipment in this measuring point is measured. During the migration of a mask to an actuated position from a measuring point, since the location of a goods holder to which a mask is moved is measured to the above-mentioned criteria location, a mask can be installed in the actuated position which he wishes to a criteria location through suitable migration of a goods holder. A related goods holder maintains a mask during exposure of a semi-conductor base material to the actuated position to wish. Then, other goods holders pick out the following mask from a magazine, and move this mask to a measuring point. Thus, while a front mask is in an actuated position and is exposing a semi-conductor base material through the last mask by using two mobile units with two goods holders, the location of the following mask can be measured to a criteria location. Thus, the volume of RISOGURAFU equipment can be increased remarkably.

Furthermore, generally use of the pointing device of the class stated to the first paragraph is known in a



machine tool and a machining facility. In this case, the work supported by one piece or two goods holders measures the location occupied to this goods holder in a measuring point. Next, a related goods holder is moved to the actuated position which should process work with work. The actuated position which a related goods holder measures the location occupied to the criteria location of a machine tool in an actuated position, consequently wishes to have work to a criteria location can be brought. The volume of a machine tool, i.e., a machining facility, can be remarkably increased by using two mobile units with two goods tables also in this case. While this is processing front work, it is because the following work is already moved to the measuring point.

The 1st mobile unit of a known pointing device and the 2nd mobile unit are equipped with a part for a part for part I fixed to the related goods holder, and part II fixed to the base, respectively, and a part for a part for above-mentioned part I of each mobile unit and part II is relatively [ mutual ] movable, making driving force act mutually. The fault of this known positioning device is two parts of a mobile unit being fixed to the base, respectively, therefore forming the common base for the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit. Reaction force acts on a part for part II during migration of a goods holder, and this force is transmitted to the base. The above-mentioned reaction force causes the mechanical oscillation of the base, and the vibration is transmitted to a part for part II, and a goods holder. If the 1st goods holder is in an actuated position, while the following mask moves to a measuring point from a magazine, mechanical oscillation will arise in the 1st goods holder as a result of the reaction force which acts on the base with the 2nd mobile unit. Such a mutual interference between two mobile units will make positioning of a mobile unit inaccurate. Usually, this is not desirable. Furthermore, the mechanical oscillation generated at the base is also transmitted to other parts of the equipment which uses a known pointing device. Usually, this is not desirable, either.

The purpose of this invention makes the base common to two mobile units, and is to obtain the pointing device of the class indicated by the first paragraph which prevented the above mutual interference of two mobile units which is not desirable as much as possible.

The 1st mobile unit which prepared this invention in the direction of X in parallel with the direction of Y in parallel for this purpose, And while connecting a part for part II of the 2nd mobile unit with a balance unit common to the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit and guiding a balance unit in the direction of X movable to the base in parallel in parallel with the direction of Y It is characterized by forming the force actuator which generates driving force in the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit, respectively. It is understood as the word of a "force actuator" meaning the actuator which generates the driving force of a predetermined value. Furthermore, such a force actuator and the so-called location actuator are known for generating the migration which has a predetermined value.

Since a balance unit is used, the reaction force which acts on a part for part II by part for part I of the mobile unit of a positioning device is not transmitted to the base, but it acts on the balance unit which can move to the base, and this reaction force is changed into migration of the balance unit to the base. Thereby, it can prevent that the mechanical oscillation of the base and a balance unit is prevented as much as possible, and this vibration conducts to a goods holder as much as possible. The location of the goods holder to the base is determined by the value of the driving force of the mobile unit of a pointing device, and the value of the above-mentioned driving force is controlled by the control unit. Since driving force is generated by the force actuator, driving force, such as this, has been independent substantially [ the location for part I of the mobile unit to a part for part II ], therefore the location of the goods holder to the base has been independent of the location of the balance unit to a goods holder substantially. Thereby, according to the reaction force of one mobile unit of two mobile units, migration of the balance unit to the base parallel to the direction parallel to the direction of X of Y does not have effect substantially in the location of the goods holder of the mobile unit of another side to the base, therefore can prevent the mutual active jamming between the positioning accuracy of a mobile unit of two pieces as much as possible. Furthermore, when a balance unit is a common balance unit for two mobile units, the simple structure of a pointing device is attained.

A photo-copying machine is known from U.S. Pat. No. 5208497, and this known copying machine has a single mobile unit, and makes the optical unit movable in parallel with this mobile unit in the single scanning direction. This mobile unit also has a balance unit, this balance unit is connected with an optical unit, and this balance unit also makes it movable in parallel in the scanning direction. However, U.S. Pat. No. 5208497 does not show use of two mobile units which have a goods holder movable in parallel in the direction perpendicular to the direction of X of Y in parallel with the direction of X, respectively, and also making mobile units, such as this, collaborate in the direction of Y in parallel with the direction of X at a common balance unit movable in parallel is not shown.

The special example of this invention positioning device is characterized by constituting the force actuator

of the 1st mobile unit and the 2nd mobile unit so that the Lorentz force may be generated chiefly. By use of the force actuator which generates a Lorentz force chiefly, driving force of a mobile unit can be made into what became independent of the relative position for a part for part I of a mobile unit, and part II mostly, and the practical and easy structure of a force actuator can be acquired especially.

It is characterized by other examples of this invention positioning device constituting the slideway top of the base which extends in parallel with the direction of Y in parallel in the direction of X so that a balance unit may be guided movable by static pneumatic bearing. By using a static gas bearing, guidance without almost friction of the balance unit to the base is obtained, and migration of the balance unit which receives an operation of the reaction force of a mobile unit is not influenced according to the frictional force generated between a balance unit and the slideway of the base. When it has such influence on migration of a balance unit, a balance unit and the base are made to produce the residual mechanical vibration which is not desirable.

The example of further others of this invention positioning device forms X actuator and Y actuator in two mobile units, respectively. A part for part I is prepared in the direction of X in parallel with the direction of Y in parallel at X actuator, respectively. Connect a part for this part I with the goods holder of a related mobile unit, and a part for this part I parallel to the direction of X is made movable to a part for part II of related X actuator. A part for part I is prepared in Y actuator, respectively, a part for this part I is fixed to a part for part II of X actuator of a related mobile unit, and it is characterized by making movable a part for part I parallel to the direction of Y to a part for part II of related Y actuator fixed to the balance unit. It is movable in the direction of Y with X actuator of the mobile unit to which a goods holder relates with the suitable driving force of Y actuator of a related mobile unit in this example while a goods holder becomes movable in the direction of X with the suitable driving force of X actuator of a related mobile unit parallel, respectively. While the reaction force of X actuator of two mobile units is transmitted to a balance unit through Y actuator through a part for part II of X actuator, the reaction force of Y actuator of two mobile units is directly transmitted to a balance unit through a part for part II of Y actuator.

The special example of this invention positioning device prepares the control unit which controls at least one actuator in a positioning device, and is characterized by the thing of X actuator of two mobile units for which it enabled it to hold a part for part II in a location parallel to the direction of X at least with this control unit. As stated above, migration of a balance unit parallel to the direction of X over the base produced according to the reaction force of two mobile units and migration of a balance unit parallel to the direction of Y over the base do not have effect mostly in the value of the driving force of two mobile units, and the location of two goods holders to the base is not mostly blocked by such migration of a balance unit. The same thing is materialized also about the migration of a balance unit carried out with a component parallel to the both directions of the direction of X, and the direction of Y. However, the reaction force of a mobile unit makes the surrounding mechanical torque of the axis which extends at right angles also to the direction of Y perpendicularly in the direction of X act on a balance unit. Furthermore, if a means is not provided, the above-mentioned mechanical torque makes rotation of a balance unit and the mobile unit connected at it produce around the axis of rotation to which it points at right angles to the direction of Y at right angles to the direction of X. If driving force of a mobile unit is not fitted further, such rotation makes a goods holder moved to the base in parallel with the direction of X in parallel with the direction of Y, therefore the location of the goods holder to the base is influenced by the above-mentioned rotation of a balance unit. By using the above-mentioned control unit for controlling the above-mentioned actuator, even if there are few X actuators of a mobile unit, a part for part II is held in a location parallel to the direction of X. It is parallel to the direction of X, and since a goods holder is connected with a part for part I of X actuator parallel to the direction of Y, by using the above-mentioned control unit, rotation of surrounding X actuator of the axis of rotation to which it points at right angles also to the direction of Y perpendicularly in the direction of X, and the goods holder connected with this is prevented, and migration of the goods holder to the base produced from such rotation is prevented. Therefore, the reaction force and the reaction force torque which goes together and joins a balance unit of a mobile unit do not have effect mostly in the location of the goods holder to the base.

Other examples of this invention positioning device establish the interior of a common straight-line proposal which part I of Y actuator is made to meet and it shows to it movable in Y actuator of a mobile unit. A part for part I which prepared the pivotable unit in the positioning device and was fixed to the balance unit, It is characterized by preparing a part for part II which is pivotable and was fixed to the surroundings of axis of rotation which extends at right angles to the direction of Y perpendicularly in the direction of X by common straight-line guidance to a part for part I in a pivotable unit. In this example, while making movable



mutually a part for part I of Y actuator separately along the interior of a common straight-line proposal, the goods holder connected with a part for part I and it of X actuator is mutually made movable separately to a part for part II of X actuator fixed to a part for part I of Y actuator. While the reaction force of X actuator is transmitted to a balance unit through related Y actuator, the interior of a common straight-line proposal, and a pivotable unit, the reaction force of Y actuator is transmitted to a balance unit through the interior of a common straight-line proposal, and a pivotable unit. During actuation, the 1st goods holder in an actuated position and the 2nd goods holder in a measuring point become independent mutually, and are movable to the base. In order to move the 2nd goods holder from a measuring point to an actuated position, by the pivotable unit, covering the include angle of 180 degrees, common straight-line guidance is rotated and the 1st goods holder is moved from an actuated position to the surroundings of the above-mentioned axis of rotation at a measuring point at coincidence. The measuring point from an actuated position can be made to move the 1st goods holder and the 2nd goods holder to an actuated position from a measuring point by attaining the simple structure of a pointing device and making the interior of a common straight-line proposal only rotate by use of the interior of a common straight-line proposal, and a pivotable unit. In the example of further others of this invention pointing device, it is characterized by controlling a pivotable unit with a control unit. In this example, a pivotable unit has two functions, especially, it is easy and the pointing device of practical structure is obtained. That is, a pivotable unit is used for two purposes for holding the interior of a common straight-line proposal in a location parallel to the direction of Y, therefore holding a part for part II of X actuator in a location parallel to the direction of X through suitable control of the pivotable unit by the control unit, in rotation of common straight-line guidance, in order to make the measuring point from an actuated position move a goods holder to an actuated position from a measuring point.

The special example of this invention positioning device a balance unit in parallel with the direction of X. Have the base material which prepared the slideway which extends in parallel with the direction of Y, and this slideway is common to two goods holders. Along with this slideway, two goods holders are made movable in parallel in the direction of Y in parallel in the direction of X. A joint member is prepared in both goods holders, and it is characterized by constituting so that the goods holder related by this joint member can be connected with a part for a part for part I of X actuator of the 1st mobile unit, and part I of X actuator of the 2nd mobile unit. The goods holder of this example is guided by the static gas bearing movable in the common slideway top belonging to a balance unit. This base material is for example, granite slab, and is with the function to support and guide two functions, i.e., two goods holders, and the function which forms the balance unit for two mobile units. While moving the 1st goods holder to an actuated position from a measuring point and moving the 2nd goods holder to a measuring point from an actuated position, goods holders, such as this, need to pass through a common slideway top mutually. In order to attain this, while moving the 1st goods holder to the 1st mid-position between a measuring point and an actuated position from a measuring point with the 1st mobile unit, the 2nd goods holder is moved to the 2nd mid-position of the next door of the 1st mid-position between a measuring point and an actuated position from an actuated position with the 2nd mobile unit. In the mid-position, such as this, the 1st goods holder is removed from the 1st mobile unit, it connects with the 2nd mobile unit, on the other hand, the 2nd goods holder is removed from the 2nd mobile unit, and it connects with the 1st mobile unit. Next, while moving the 1st goods holder from the 1st mid-position to an actuated position with the 2nd mobile unit, the 2nd goods holder is moved from the 2nd mid-position to a measuring point with the 1st mobile unit. Since the above-mentioned joint member is prepared in goods holders, such as this, the distance which the amount of [ of a mobile unit ] part I must move to a part for part II to which a mobile unit relates, and which collaborates can decrease, and can decrease the required dimension of a mobile unit. Furthermore, if it must be made for the migration part of the 1st mobile unit and the migration part of the 2nd mobile unit to pass mutually, a mobile unit will serve as comparatively complicated structure, but it has prevented becoming complicated so that mutual passage may not be performed.

It is characterized by other examples of this invention positioning device constituting the joint member of a goods holder, respectively so that a part for part II fixed to a part for part I of X actuator of the mobile unit relevant to a part for part I which was equipped with XY Lorentz-force actuator and fixed to the related goods holder may be prepared in XY Lorentz-force actuator and the amount of [ of XY Lorentz-force actuator ] part I can collaborate in a part for part II of two XY Lorentz-force actuators, respectively. The above-mentioned XY Lorentz-force actuator has two functions, respectively, is simple and can make a pointing device practical structure. With the above-mentioned XY Lorentz-force actuator, a goods holder can be moved in a comparatively high precision to a part for part I of X actuator of a related mobile unit



covering a comparatively slight distance. Since a part for a part for part I of such a Lorentz-force actuator and part II is chiefly connected according to a Lorentz force, parts, such as this, can be easily separated and connected mutually by \*\*\*\*(ing) a Lorentz force, respectively and energizing it. The structure for part I, such as this with which it was made for the amount of [ of XY Lorentz-force actuator ] part I to collaborate in a part for part II of both XY Lorentz-force actuators, respectively, can take over a part for each part I of two XY Lorentz-force actuators to a part for part II of other XY Lorentz-force actuators in the above-mentioned mid-position of a goods holder.

The example of further others of this invention pointing device forms two Y actuators which prepared a part for part II which extends in parallel, respectively in the direction of Y at two mobile units, respectively. A part for part II of X actuator of two mobile units is constituted rotatable to two part I of related Y actuator, respectively around the rotation shaft perpendicularly prolonged at right angles to the direction of Y in the direction of X. It is characterized by controlling Y actuator of both mobile units by the control unit. In this example, in response to an operation of the reaction force of a mobile unit, rotation of the balance unit to the base occurs around the axis of rotation to which it points at right angles also to the direction of Y perpendicularly in the direction of X, and the amount of [ of Y actuator of two mobile units fixed by the balance unit ] part II also rotates to the base. Since a part for part II of X actuator is connected with a part for part I of both Y actuators of a related mobile unit rotatable, a part for part II of X actuator of both mobile units can be held in a location parallel to the direction of X, and two Y actuators of a related mobile unit can be moved covering distance which is mutually different to a balance unit. Thus, since rotation of a balance unit and a mobile unit is prevented, use of a separate actuator can be avoided and the comparatively easy structure of a pointing device can be acquired.

The RISOGURAFU equipment which has the movable base material holder of the class indicated to the first paragraph is known from the European Patent public presentation No. 498496. This known RISOGURAFU equipment is used for manufacture of the integrated semiconductor circuit by the optical RISOGU rough process. The radiation source of this known RISOGURAFU equipment is the light source, and a focusing unit carries out image formation of the detailed pattern of an integrated semiconductor circuit with the scale reduced according to this lens system on the semi-conductor base material which is an optical lens system and can be installed on the base material holder of a pointing device. This detailed pattern is on a mask and can install this mask on the mask holder of RISOGURAFU equipment. Such a semi-conductor base material has very many fields in which the same semiconductor circuit should be prepared. Each field of a semi-conductor base material is continuously exposed for this purpose. During exposure of each field of this, a semi-conductor base material is in a fixed location to a mask and a focusing unit, and the next field of a semi-conductor base material is brought to the location to a focusing unit with a pointing device between two continuous exposure processes. A repeat and the integrated semiconductor circuit of comparatively complicated structure can be manufactured many times using a different mask showing a detailed pattern which is different for whenever [ that / every ] in this process. The structure of such an integrated semiconductor circuit has a detail dimension in the range below a micron. Therefore, it is necessary to carry out image formation of the detailed pattern which exists on a sequential mask on the above-mentioned field of a semi-conductor base material in a mutual precision in the range below a micron. Therefore, the semi-conductor base material should be positioned in a certain precision to the mask and the focusing unit with the pointing device with the precision below a micron. Furthermore, in order to restrict time amount required for manufacture of a semiconductor circuit, a semi-conductor base material should be comparatively moved between two sequential exposure processes at high speed.

this invention RISOGURAFU equipment which has a movable base material holder The radiation source and a mask holder, Have the frame which fixes a focusing unit and a pointing device, and a focusing unit has a principal axis. In the RISOGURAFU equipment which is perpendicular to the direction of X in parallel with the direction of X perpendicular to this principal axis as for a pointing device, and is equipped with a movable base material holder in the direction perpendicular also to a principal axis of Y to a focusing unit in parallel Each of two goods holders of a pointing device is the base material holder of RISOGURAFU equipment. While the base of a positioning device is being fixed to the frame, the location which may irradiate the base material which can be installed on a base material holder according to the radiation source through a focusing unit is an actuated position of a base material holder, and it is characterized by being the above-mentioned positioning device which the positioning device of this invention uses here. In order that the 1st semi-conductor base material which exists during actuation (for example, the 1st base material holder top) by using this invention pointing device may measure correctly the location occupied to the 1st base material holder, it makes it possible to use the measuring point of a pointing device. In the meantime, the

2nd semi-conductor base material which exists on the 2nd base material holder may be irradiated. As mentioned above, the location of the 1st base material holder to the base is not substantially influenced during migration of the 2nd base material holder required during exposure according to the reaction force which acts on the balance unit of a positioning device with the mobile unit of the 2nd base material holder. Consequently, measurement of the location of the 1st semi-conductor base material to the 1st base material holder does not receive an operation mostly according to the above-mentioned reaction force. Moreover, the frame of RISOGURAFU equipment does not generate vibration which is not desirable, and this is because migration of a base material holder does not make the base of a positioning device generate mechanical oscillation substantially. Before moving the 1st semi-conductor base material to an actuated position, since the above-mentioned location of the 1st semi-conductor base material is already measured correctly, it does not need to arrange the 1st semi-conductor base material to a focusing unit in an actuated position, and comparatively easy measurement of the location of the 1st base material holder to a focusing unit is enough as it is in an actuated position. By using this invention pointing device, the output of RISOGURAFU equipment can be increased remarkably and the array of a semi-conductor base material [ as opposed to a focusing unit in this ] is usually because it is the activity which takes time amount.

It is characterized by having equipped RISOGURAFU equipment with the separate pointing device, and the special example of this invention RISOGURAFU equipment which has a movable base material holder constituting [ with this separate pointing device ] a mask holder movable to a focusing unit in parallel with the direction of X at least. During exposure of each field of a semi-conductor base material, in parallel with the direction of X, to a focusing unit, the semi-conductor base material which should be manufactured synchronizes and moves [ not the fixed location to a mask and a focusing unit but during exposure ] a semi-conductor base material and a mask in this special example of this invention RISOGURAFU equipment, respectively with the mobile unit of a related base material holder, and a pointing device with a separate mask holder. Therefore, the pattern on a mask is scanned in parallel with the direction of X, and image formation is synchronously carried out on a semi-conductor base material. Thereby, it lets a focusing unit pass and the maximum surface area of the mask which can carry out image formation on a semi-conductor base material is seldom restrained with the dimension of the field of the image of a focusing unit.

this invention RISOGURAFU equipment which has a movable base material holder In the RISOGURAFU equipment which has the movable base material holder and the movable mask holder of the class indicated by the first paragraph It is the mask holder of the RISOGURAFU equipment of two goods holders of a separate pointing device which may be positioned by the pointing device separate in parallel also in the direction of Y in the direction of X, respectively. While the base of a separate positioning device is being fixed to the frame, the location which may irradiate the mask which can be installed on a mask holder according to the radiation source is an actuated position of a mask holder, and it is characterized by the positioning device of this invention being a positioning device of the above-mentioned exception individual. Since the 1st mask which exists for example, on the 1st mask holder by using this invention pointing device measures correctly the location occupied to the 1st mask holder, it can use measuring the location of a separate pointing device during actuation. The 2nd mask which exists on the 2nd mask holder can be irradiated at coincidence. . As mentioned above, the location of the 1st mask holder to the base does not receive effect in the separate balance unit of a positioning device substantially during migration of the 2nd mask holder which is the need during an exposure according to the reaction force which acts with the mobile unit of the 2nd mask holder. Therefore, measurement of the location of the 1st mask to the 1st mask holder is not substantially influenced according to the above-mentioned reaction force. It is because the frame of RISOGURAFU equipment does not generate vibration which is not desirable and this does not make the base of a separate positioning device generate mechanical oscillation substantially by migration of a mask holder. Before moving the 1st mask to an actuated position, since the above-mentioned location of the 1st mask is already measured correctly, it does not need to arrange the 1st mask to a focusing unit in an actuated position, and comparatively easy measurement of the location of the 1st mask to a focusing unit is enough as it is in an actuated position. Since the array of the mask to a focusing unit usually requires time amount, use of this invention pointing device increases the volume of RISOGURAFU equipment remarkably.

Next, with reference to a drawing, this invention is further explained to a detail.

Drawing 1 shows among a drawing this invention RISOGURAFU equipment which has a movable base material holder in diagram.

Drawing 2 is the diagram-top view of the 1st example of this invention pointing device which made movable the base material holder of the RISOGURAFU equipment of drawing 1 .

Drawing 3 shows the pointing device of drawing 2 in the rotated location.



Drawing 4 is the diagram-top view of the 2nd example of this invention pointing device with the movable base material holder of the RISOGURAFU equipment of drawing 1.

Drawing 5 shows the pointing device of drawing 4 which has two base material holders of a pointing device in the mid-position.

Drawing 6 shows in diagram this invention RISOGURAFU equipment which has a movable base material holder and a movable mask holder.

Drawing 7 shows in diagram the separate this invention pointing device used in order to move the mask holder of the RISOGURAFU equipment of drawing 6.

this invention RISOGURAFU equipment shown in drawing 1 in diagram -- optical RISOGURAFU -- it is used for manufacture of an integrated semiconductor circuit by law and imaging \*\* according to the so-called principle of "Step ANDORE peat." As shown in drawing 1 in diagram, this RISOGURAFU equipment is supported on a frame 1 in order of this invention pointing device 3, the focusing unit 5, the mask holder 7, and the radiation source 9 so that it may have a frame 1 and it may be shown in parallel with a perpendicular Z direction. A pointing device 3 is equipped with the 1st base material holder 11 and the same 2nd base material holder 13. The RISOGURAFU equipment shown in drawing 1 is optical RISOGURAFU equipment, and the radiation source 9 has the light source 15. The base material holder 13 has the back face 21 which extends at right angles to a Z direction, and the base material holder 11 can install the 2nd semi-conductor base material 23 on this back face while it has the back face 17 which extends at right angles to a Z direction, respectively and can install the 1st semi-conductor base material 19 on this back face. In parallel [ with the direction of X, and the direction perpendicular to a Z direction of Y ] in parallel, the 2nd base material holder 13 can move the 1st base material holder 11 in the direction of X perpendicular to a Z direction relatively to a frame 1 in parallel with the direction of X, and the direction of Y with the 2nd mobile unit 27 of a pointing device 3 while it is relatively movable to a frame 1 with the 1st mobile unit 25 of a pointing device 3. The focusing unit 5 is an image pick-up system or a projection system, is equipped with the optical lens system 29 which has the primary-optic-axis line 31 to which it points in parallel with a Z direction, for example, has optical reduction percentage like 4 or 5. The mask holder 7 can be equipped with the back face 33 which extends at right angles to a Z direction, and can install a mask 35 on this. A mask 35 has the pattern or subpattern of an integrated semiconductor circuit. The beam-of-light beam generated from the light source 15 during actuation is guided through a mask 35, and converges on the 1st semi-conductor base material 19 according to a lens system 29, namely, carries out a focus, is the dimension which reduced the pattern on a mask 35, and carries out image formation on the 1st semi-conductor base material 19. The 1st semi-conductor base material 19 has many of each fields very much, and prepares the same semiconductor circuit on this field. The field of the 1st semi-conductor base material 19 is exposed one by one through a mask 35 for this purpose. Although the 1st semi-conductor base material 19 and a mask 35 are in a fixed location to the focusing unit 5 while exposing each field of the 1st semi-conductor base material 19, after exposing the one field, the next field is brought to the location to the focusing unit 5, and the 1st base material holder 11 is moved to whenever [ the ] in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X with the 1st mobile unit 25. This process is repeated many times and the complicated integrated semiconductor circuit of layer structure is manufactured through a mask which is different in whenever [ that ]. The integrated semiconductor circuit manufactured by RISOGURAFU equipment has the structure of the detailed dimension which exists within limits smaller than a micron. Since sequential exposure is carried out through the mask with which a large number differ, the 1st semi-conductor base material 19 is the precision of the range smaller than a micron, or needs to carry out image formation of the pattern on masks, such as this, even within the limits of NANOMETA on the semi-conductor base material 19 in a certain precision. Therefore, the semi-conductor base material 19 is the precision which matches between two sequential exposure processes, and must be made to position to the focusing unit 5, and a very high demand is imposed on the positioning accuracy of a pointing device 3. A group's semi-conductor base material by which manufacture processing is carried out is exposed one by one through a mask 35 in the RISOGURAFU equipment shown in drawing 1, and the semi-conductor base material of a top Norikazu team is exposed one by one through the following mask there. This process is repeated through other masks many times whenever [ that ]. The semi-conductor base material which should be exposed is in a magazine, and a semi-conductor base material is transported to the measuring point of a pointing device 3 one by one according to a transport station from this magazine. Since the above-mentioned magazine which is a known thing usual [ both ], and the above-mentioned transport station are brief, they are not illustrated to drawing 1. In the state of the RISOGURAFU equipment shown in drawing 1, the 1st base material holder 11 is in an actuated position, and the 1st semi-conductor base material 19

installed on the 1st base material holder 11 is irradiated by the radiation source 9 through the focusing unit 5. The 2nd base material holder 13 is in the above-mentioned measuring point of a pointing device 3, and the location to the 2nd base material holder 13 of the 2nd semi-conductor base material 23 installed on the 2nd base material holder 13 is measured by the optical location measurement unit 37 of the RISOGURAFU equipment shown in drawing 1 in diagram in the direction parallel to a direction parallel to the direction of X, and the direction of Y. Within this RISOGURAFU equipment, the 2nd semi-conductor base material 23 is positioned to the 2nd base material holder 13 in a predetermined precision according to the above-mentioned transport station. As shown in drawing 1, the optical location measurement unit 37 is also being fixed to the frame 1. After exposure of the 1st semi-conductor base material 19 is completed, the 1st base material holder 11 is moved from an actuated position to a measuring point with a pointing device 3, and the 1st semi-conductor base material 19 is returned to a magazine according to the above-mentioned transport station from this location so that it may explain below. Similarly, the 2nd semi-conductor base material 23 moves to an actuated position with a pointing device 3 from a measuring point so that it may explain below. The location of the 2nd semi-conductor base material 23 to the 2nd base material holder 13 is already measured in the measuring point, and since the 2nd semi-conductor base material 23 is positioned in the precision for which it wishes to the 2nd base material holder 13, in an actuated position, comparatively easy measurement of the location of a frame 1 and the 2nd base material holder 13 to the focusing unit 5 is enough as it. Measurement of the semi-conductor base material to a base material holder and positioning take comparatively much time amount. Therefore, the array of the semi-conductor base material to a base material holder can increase an output remarkably as compared with the RISOGURAFU equipment which has only one base material holder performed in an actuated position by use of this invention pointing device 3 which has two mobile units 25 and 27.

Drawing 2 and drawing 3 show the 1st example of this invention pointing device 3 which uses and fits the RISOGURAFU equipment of drawing 1. The mobile units 25 and 27 of a positioning device 3 have the X actuators 39 and 41 and the Y actuators 43 and 45, respectively. The X actuators 39 and 41 are equipped with parts for part I 47 and 49, respectively, and it is fixed to the base material holders 11 and 13 of the mobile units 25 and 27 which extend in parallel with the direction of X, and are related, and they can move a part for this part I relatively to parts for part II 51 and 53 of the related X actuators 39 and 41. The Y actuators 43 and 45 are equipped with parts for part I 55 and 57, respectively, and it is fixed to parts for part II 51 and 53 of the X actuators 39 and 41 of the related mobile units 25 and 27, and they can move a part for this part I relatively to parts for part II 59 and 61 of the related Y actuators 43 and 45 which extend in parallel with the direction of Y. The X actuators 39 and 41 and the Y actuators 43 and 45 are the so-called force actuators. While the amount of [ parts for part I 47 and 49 of the X actuator 39 and / 51 and 53 ] part II which collaborates makes the mutual driving force of a predetermined value act in parallel in the direction of X during actuation. The amount of [ parts for part I 55 and 57 of the Y actuators 43 and 45 and / 59 and 61 ] part II which collaborates makes the mutual driving force of a predetermined value act in the direction of Y in parallel during actuation. An isodynamia [ this ] actuator is a linear Lorentz force motor which is the usual known, and generates the Lorentz force of a predetermined value chiefly during actuation. Thus, the base material holders 11 and 13 become independent mutually with the suitable driving force of the X actuators 43 and 45 of the related mobile units 25 and 27, and are movable respectively in parallel with the direction of X. With the X-actuators 43 and 45 of the mobile units 25 and 27 related, respectively, the base material holders 11 and 13 become independent mutually with the suitable driving force of the Y actuators 43 and 45 of the related mobile units 25 and 27, and are movable in the direction of Y.

Furthermore, as drawing 2 and drawing 3 show, the Y actuators 43 and 45 of mobile units 25 and 27 are equipped with the interior 63 of a common straight-line proposal, and it is shown to them to parts for part I 55 and 57 of the Y actuators 43 and 45 movable in parallel in the direction of Y along this interior of a proposal. A pointing device 3 is equipped with the pivotable unit 65 which accepts on a drawing in diagram and is shown in it, and this pivotable unit 65 is equipped with the 1st disk-like section 67 fixed to the balance unit 69 of the pointing device 3 explained further below at a detail, and the 2nd disk-like section 71 fixed to the interior 63 of a common straight-line proposal. Around the axis of rotation 73 prolonged in parallel with a Z direction, the 2nd disk-like section 71 is pivotable to the 1st disk-like section 67.

The motor 75 shown in diagram is formed in the pivotable unit 65 for this purpose. It is fixed to the balance unit 69 and this motor 75 is connected with the 2nd disk-like section 71 with a driving belt 77. After the 1st semi-conductor base material 19 is exposed during actuation in an actuated position and the 2nd semi-conductor base material 23 is arranged to the 2nd base material holder 13 by the measuring point, the 2nd disk-like section 71 of the pivotable unit 65 rotates over 180 degrees around axis of rotation 73 to the 1st



disk-like section 67, therefore rotates the interior 63 of a common straight-line proposal around axis of rotation 73 with the 1st mobile unit 25 and the 2nd mobile unit 27. By the above-mentioned rotation inside [ 63 ] a common straight-line proposal, while moving the 1st mobile unit 25 to a measuring point from an actuated position as a whole with the 1st base material holder 11, the 2nd mobile unit 27 is moved to an actuated position from a measuring point as a whole with the 2nd base material holder 13. Drawing 3 shows the pointing device 3 in the location which performed a part of all rotation whose interior 63 of a common straight-line proposal is 180 degrees.

The balance unit 69 of the above-mentioned positioning device 3 is equipped with the comparatively heavy balance block which consists of a granite. The balance unit 69 is guided in parallel with the direction of X movable in parallel in the direction of Y by the static gas bearing which is not illustrated to drawing 2 and drawing 3 on the slideway 79 prolonged in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X. The slideway 79 is formed on the base 81 of the positioning device 3 shown in drawing 1. This base is being fixed to the frame 1 of RISOGURAFU equipment. Parts for part II 59 and 61 of the Y actuators 43 and 45 of two mobile units 25 and 27 are connected with the balance unit 69 which looks parallel to the direction of Y in parallel with the direction of X through the interior 63 of a common straight-line proposal, and the pivotable unit 65, therefore the balance unit 69 is taking the common balance unit into consideration for two mobile units 25 and 27 of a positioning device 3. It is generated from the driving force generated with the Y actuators 43 and 45 during actuation, and the reaction force of the actuators 43 and 45 which act on parts for part II 59 and 61 by parts for part I 55 and 57 of the Y actuators 43 and 45 is transmitted to the balance unit 69 through the interior 63 of a common straight-line proposal, and the pivotable unit 65. It is generated from the driving force generated with the X actuators 39 and 41, and the reaction force of the X actuators 39 and 41 which act on parts for part II 51 and 53 by parts for part I 47 and 49 of the X actuators 39 and 41 is transmitted to the balance unit 69 through parts for parts for part I 55 and 57, and part II 59 and 61, the interior 63 of a common straight-line proposal, and the pivotable unit 65 of the Y actuators 43 and 45. Since the balance unit 69 can move in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X in a slideway 79 top, the balance unit 69 moves it to the base 81 in parallel with the direction of X in response to an operation of the above-mentioned reaction force transmitted to this balance unit 69 in parallel with the direction of Y. Since the balance unit 69 is comparatively heavy, its distance which the balance unit 69 moves to the base 81 is comparatively small. Therefore, since the reaction force of two mobile units 25 and 27 is changed into migration of the balance unit 69 on a slideway 79, the above-mentioned reaction force does not make the balance unit 69, the base 81 of a positioning device 3, and the frame 1 of RISOGURAFU equipment produce mechanical oscillation. Such mechanical oscillation has a possibility of producing inaccurate positioning of two mobile units 25 and 27 which is not desirable.

As stated above, the X actuators 39 and 41 and the Y actuators 43 and 45 of mobile units 25 and 27 constitute the so-called force actuator for generating the driving force of a predetermined value. By using such a force actuator, the value of the driving force of mobile units 25 and 27 can be substantially made into the independent thing independently about the location which the amount of [ 47, 49, 55, and 57 ] part I occupies to parts for part II 51, 53, 59, and 61 of the X actuators 39 and 41 and the Y actuators 43 and 45 relatively. Since the location of the relative base material holders 11 and 13 follows the value of the driving force of the 1st mobile unit 25 and the 2nd mobile unit 27 to the base 81, respectively, by using a force actuator The above-mentioned location of the base material holders 11 and 13 becomes what became independent mostly to the location for parts for part I 47, 49, 55, and 57 of mobile units 25 and 27, and part II 51, 53, 59, and 61. Therefore, the above-mentioned location of the base material holders 11 and 13 becomes what became independent mostly to the location of the balance unit 69 connected with parts for relative part II 59 and 61 to the base material holders 11 and 13 connected with parts for part I 47 and 49. Therefore, migration of the balance unit 69 to which it points in parallel with the direction of X relatively to the base 81, Migration of the balance unit 69 to which it points in parallel with the direction of Y over the base 81, Migration of the balance unit 69 which has both a migration component parallel to the direction of X and a migration component parallel to the direction of Y does not have effect substantially in the location of the relative base material holders 11 and 13 to the base 81 relatively to the base 81. As mentioned above, such migration of the balance unit 69 is produced as a result of the reaction force of mobile units 25 and 27. Therefore, in the condition which shows in drawing 1, the mutual interference between the positioning accuracy of the mobile units 25 and 27 which the location of the relative 1st base material holder 11 does not receive effect in mechanical oscillation or the above-mentioned migration of the balance unit 69, therefore are produced from the reaction force of mobile units 25 and 27 is prevented to the location and the focusing unit 5 of the relative 2nd base material holder 13 to the location measurement unit 37.

Since the reaction force of mobile units 25 and 27 produces mechanical torque to the balance unit 69, the balance unit 69 rotates around axis of rotation to which it points in parallel with a Z direction while moving in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X in response to an operation of this reaction force. In parallel with the direction of X which does not have effect in the location of the relative base material holders 11 and 13 to the base 81 as effectiveness which uses a force actuator, unless such rotation of the balance unit 69 adopts a separate means unlike migration of the balance unit 69 parallel to the direction of Y, generally the location of the relative base material holders 11 and 13 is affected to the base 81. In order to prevent such effect that is not desirable, the control unit 83 shown in drawing 2 in diagram is formed in a positioning device 3, and a control unit 83 is made to collaborate in two optical location sensors 85 and 87 fixed to the base 81 of a positioning device 3. Position sensors 85 and 87 measure the direction of the interior 63 of the common straight-line proposal to the direction of Y. The motor 75 of the pivotable unit 65 is controlled by the control unit 83, and the interior 63 of a common straight-line proposal is made to hold in a location parallel to the direction of Y during actuation except for the moment that it is necessary to rotate the interior 63 of a straight-line proposal over 180 degrees. Therefore, parts for part I 47 and 49 of the X actuators 39 and 41 are made to hold in a location parallel to the direction of X. Since the interior 63 of a common straight-line proposal is held with a control unit 83 in a location parallel to the direction of Y Migration of the balance unit [ as opposed to the base 81 in parallel with the direction of Y ] 69 parallel to the direction of X and/or, And rotation of the balance unit 69 to the base 81 does not have effect substantially in the location of the base material holders 11 and 13 to the base 81. Therefore, the mutual interference between the positioning accuracy of the mobile units 25 and 27 generated from the rotation of the balance unit 69 produced according to reaction force again is prevented.

By guiding the balance unit 69 on a slideway 79 by the static gas bearing, guidance of the balance unit 69 which does not have friction substantially can be performed on a slideway 79. The migration of the balance unit 69 produced according to reaction force is not substantially blocked according to the frictional force between the balance unit 69 and a slideway 79. Consequently, reaction force is changed into migration of the balance unit 69 nearly completely, and does not make the base 81 and the balance unit 69 generate residual vibration mostly.

As shown in drawing 2 in diagram, the so-called drift prevention means 89 is further formed in a pointing device 3. In response to an operation of the interference force in which the balance unit 69 is not what was generated according to the external interference force 3, i.e., a positioning device, if another means was not provided, since it showed around on the slideway 79 in friction or the condition that there is nothing substantially, it may happen that the balance unit 69 moves freely in a slideway 79 top. The example of such interference force is a component of gravity which directs in parallel with a slideway 79 and acts on the balance unit 69 and a pointing device 3. If this component does not have a completely level slideway 79, it exists. The drift prevention means 89 makes the comparatively small drift prevention force act on the balance unit 69, and it prevents that the balance unit 69 moves freely. Furthermore, it is necessary to constitute the drift prevention means 89 so that migration of the balance unit 69 to the base 81 produced according to the reaction force of mobile units 25 and 27 may not be disturbed.

The drift prevention means 89 is equipped with two mechanical springs 91 and 93 and mechanical springs 95 in the example shown in drawing 2. It is fixed to the base 81 and the balance unit 69, and the mechanical springs 91 and 93 make the comparatively small spring force act on the balance unit 69 in the direction of X in parallel. On the other hand, the mechanical spring 95 makes the comparatively small spring force act on the balance unit 69 in the direction of Y in parallel.

Drawing 4 and drawing 5 show the 2nd example of this invention pointing device 97 suitable for using it for RISOGURAFU equipment at drawing 1. Also in drawing 4 and drawing 5, the same sign shows the component of the RISOGURAFU equipment 97 corresponding to the component of RISOGURAFU equipment 3. The base material holders 11 and 13 in a pointing device 97 are guided in parallel in the direction parallel of X, and the direction of Y in a slideway 103 top movable, respectively by the so-called foot 99,101 which prepared the static gas bearing and which was supported in aerostatics. This slideway 103 is common to two base material holders 11 and 13, and extends in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X. In a pointing device 3, the X actuators 105 and 107 constituted as a force actuator, two Y actuators 109 and 111, and 113 and 115 are similarly prepared in the mobile units 25 and 27 of a pointing device 97, respectively. While preparing parts for part I 117 and 119 guided movable to parts for part II 121 and 123 which extend in parallel with the direction of X, respectively in the X actuators 105 and 107, parts for part I 125, 127, 129, and 131 guided movable to parts for part II 133, 135, 137, and 139 which extend in parallel with the direction of Y, respectively are formed in the Y actuators 109, 111, 113, and 115.



As shown in drawing 4, parts for part II 121 and 123 of the X actuators 105 and 107 are connected with both 129 and 131 [ parts for part I 125 and 127 of two Y actuators 109, 111, 113, and 115 of the mobile units 25 and 27 related, respectively and ]. The amount of [ of the X actuators 105 and 107 / 121 and 123 ] part II rotates to the Y actuators 109 and 111 in relation to the surroundings of the pivoting axes 141, 143, 145, and 147 parallel to a Z direction, two part I 125 and 127 of 113 and 115, and 129 and 131. Parts for part I 117 and 119 of X actuator are connected with the base material holders 11 and 13 of the related mobile units 25 and 27 prepared in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X so that it might explain further below, respectively. Parts for part II 133, 135, 137, and 139 of the Y actuators 109, 111, 113, and 115 are being fixed to the balance unit 149 respectively common to two mobile units 25 and 27. This balance unit 149 is equivalent to the balance unit 69 of a positioning device 3, and a slideway 79 top is shown to this balance unit 149 in parallel with the direction of X to it movable in parallel in the direction of Y by the static gas bearing which is not shown in a drawing. A slideway 79 extends in parallel with the direction of Y in parallel in the direction of X, and belongs to the base 81 of the positioning device 97 fixed to the frame 1. The balance unit 149 is the common support for two base material holders 11 and 13 at coincidence, and the common slideway 103 of the base material holders 11 and 13 is a top face of the balance unit 149. The drift prevention means 89, 91, 93, and 95 are formed in the balance unit 149 of a positioning device 97 like the balance unit 69 of a positioning device 3. Respectively, it becomes independent mutually with the X actuators 105 and 107, and is movable in parallel with the direction of X, and the base material holders 11 and 13 become independent mutually with the equal movement magnitude of two more Y actuators 109 and 111 and two Y actuators 113 and 115, and its base material holders 11 and 13 are movable in parallel with the direction of Y. Under actuation, Parts for parts for part II 121 and 123 of the X actuators 105 and 107, parts for part I 125, 127, 129, and 131 of the Y actuators 109, 111, 113, and 115, and part II 133, 135, 137, and 139 of the Y actuators 109, 111, 113, and 115 While minding and transmitting the reaction force of the X actuators 105 and 107 to the balance unit 149 The reaction force of the Y actuators 109, 111, 113, and 115 is directly transmitted to the balance unit 149 through parts for part II 133, 135, 137, and 139 of the Y actuators 109, 111, 113, and 115.

The joint members 151 and 153 further explained to a detail can be formed in the base material holders 11 and 13, respectively, and the base material holders 11 and 13 can be connected with below in parallel with the direction of Y in parallel with the direction of X by turns by joint members, such as this, at a part for a part for part I 117 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25, and part I 119 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27. A part for a part for part I 155 and part II 157 is prepared in the joint member 151 of the 1st base material holder 11 for this purpose. While enabling it to connect the 1st base material holder 11 with a part for part I 117 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 by part for part I 155 It enables it to connect the 1st base material holder 11 with a part for part I 119 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 by part for part II 157. While forming a part for a part for part I 159, and part II 161 in the joint member 153 of the 2nd base material holder 13 and enabling it similarly to connect the 2nd base material holder 13 with a part for part I 117 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 by part for part I 159, it enables it to connect the 2nd base material holder 13 with a part for part I 119 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 by part for part II 161. In the condition that drawing 1 and the condition 11 shown in drawing 4, i.e., the 1st base material holder, are in an actuated position, and the 2nd base material holder 13 is in a measuring point While connecting the 1st base material holder 11 with a part for part I 117 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 through a part for part I 155 of the joint member 151 The 2nd base material holder 13 is connected with a part for part I 119 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 through a part for part II 161 of the joint member 153. In case the 1st base material holder 11 moves to a measuring point from an actuated position and the 2nd base material holder 13 moves to an actuated position from a measuring point, the base material holders 11 and 13 need to pass through the common slideway 103 top mutually.

the 2nd mid-position M which is made to move the 1st base material holder 11 to 1st mid-position M' shown in drawing 5 between an actuated position and a measuring point from an actuated position with the 1st mobile unit 25, and shows the 2nd base material holder 13 to coincidence from a measuring point with the 2nd mobile unit 27 at drawing 5 which is located between an actuated position and a measuring point and is next to 1st mid-position M' in order to attain this -- " -- it is made to move In above-mentioned mid-position M' and M", the base material holders 11 and 13 are not connected with the 1st mobile unit 25 and the 2nd mobile unit 27, respectively. Therefore, the amount of [ of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 / 117 ] part I moves to 2nd mid-position M" from 1st mid-position M', and it is this 2nd mid-position M", and is connected with a part for part I 159 of the joint member 153 of the 2nd base material holder 13. Similarly,

the amount of [ of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 / 119 ] part I moves to 1st mid-position M" from 2nd mid-position M", and it is connected with a part for part II 157 of the joint member 151 of the 1st base material holder 11 in this 1st mid-position. Thus, it will be in the condition which shows in drawing 5, and while the 1st base material holder 11 in 1st mid-position M' is connected with a part for part I 119 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27, the 2nd base material holder 13 in the 2nd mid-position of M " is connected with a part for part I 117 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25. Finally, while the 1st base material holder 11 is moved from 1st mid-position M' to a measuring point with the 2nd mobile unit 27, the 2nd base material holder 13 is moved from 2nd mid-position M" to coincidence with the 1st mobile unit 25 in an actuated position. Since the distance which the amount of [ of the Y actuators 109, 111, 113, and 115 / 125, 127, 129, and 131 ] part I must move to parts for part II 133, 135, 137, and 139 decreases by using the joint members 151 and 153, it decreases the dimension of mobile units 25 and 27. Furthermore, since the amount of [ of the X actuators 105 and 107 / 121 and 123 ] part II needs to pass mutually in parallel with the direction of Y, mobile units 25 and 27 are maintained by easy structure.

As mentioned above, the joint members 151 and 153 of the base material holders 11 and 13 are constituted as the so-called XY Lorentz-force actuator. While having the permanent magnet system the amount of [ of the joint member 151, 153 / 155 and 159 / whose ] part I is the usual known thing because of this purpose, the amount of [ of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 / 117 ] part I has the usual known electric coil system 163. This electric coil system 163 is designed so that it may collaborate in a part for a part for part I 155 of the joint member 151 of the 1st base material holder 11, and part I 159 of the joint member 153 of the 2nd base material holder 13 by turns. 1 set of permanent magnets of known respectively usual in parts for part II 157 and 161 of the joint members 151 and 153 -- having -- the 1-th of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 -- 119 is equipped with the usual known electric coil system 165 for 1 minute. This electric coil system 165 is designed so that it may collaborate in a part for a part for part II 157 of the joint member 151 of the 1st base material holder 11, and part II 161 of the joint member 153 of the 2nd base material holder 13 by turns. A part for part I 155 of the coil system 163 and the joint member 151, a Lorentz force with XY Lorentz-force actuator parallel to the direction of X formed by the amount of [ of the joint member 153 / 159 ] part I so that application might be possible, Are suitable for generating the moment of the Lorentz force parallel to the direction of Y, and the surrounding Lorentz force of the moment axis to which it points in parallel with a Z direction. The 2nd base material holder 13 with the above-mentioned XY Lorentz-force actuator so that the 1st base material holder 11 or application may be possible therefore, in parallel with the direction of X And/or, it can move in the direction of Y to part I 117 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 covering an parallel comparatively slight distance. Moreover, this 1st base material holder 11 or the 2nd base material holder 13 is pivotable to a part for part I 117 covering a comparatively small include angle around axis of rotation to which it points in parallel with a Z direction. A Lorentz force with XY Lorentz-force actuator parallel to the direction of X similarly formed by the amount of [ of the joint member 153 / 161 ] part II so that a part for part II 157 of the coil system 165 and the joint member 151 and application might be possible, Are suitable for generating the moment of the Lorentz force parallel to the direction of Y, and the surrounding Lorentz force of the moment axis to which it points in parallel with a Z direction. The 2nd base material holder 13 so that the 1st base material holder 11 or application may be possible therefore, with the above-mentioned XY Lorentz-force actuator It can move in parallel with the direction of X to a part for part I 119 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 covering a comparatively small distance parallel to the direction of Y. Moreover, the 1st base material holder 11 or the 2nd base material holder 13 is pivotable to a part for part I 119 covering a comparatively small include angle around axis of rotation to which it points in parallel with a Z direction. By using above-mentioned XY Lorentz-force actuator, especially, the easy and practical structure of the joint members 151 and 153 can be offered, and connection and balking of the joint members 151 and 153 can be easily attained through the operation and the object for bad harvest of a Lorentz force which act between the above-mentioned magnet system and a coil system. Furthermore, this XY Lorentz-force actuator acts as 2nd detailed drive stage for mobile units 25 and 27. Thereby, the base material holders 11 and 13 can be positioned comparatively correctly to the 1st drive stage formed by the X actuators 105 and 107 and the Y actuators 109, 111, 113, and 115.

The balance unit 149 of a positioning device 97 rotates like the balance unit 69 of a positioning device 3 around axis of rotation to which it points in parallel with a Z direction as a result of the reaction force of the mobile units 25 and 27 which act on this balance unit 149. In order that rotation of the balance unit 149 may prevent making the migration of the base material holders 11 and 13 to the base 81 which is not desirable produce, The 1st control unit 167 and the 2nd control unit 169 are formed in a pointing device 97. A part for



part II 121 of the X actuator 105 of the 1st mobile unit 25 can be held in a location parallel to the direction of X with the 1st control unit 167. A part for part II 123 of the X actuator 107 of the 2nd mobile unit 27 can be held in a location parallel to the direction of X with the 2nd control unit 169. As shown in drawing 4, the 1st control unit 167 collaborates in two optical location sensors 171 and 173 fixed to the base 81, and measures the direction of the X actuator 105 to the direction of X of [ for part II / 121 ] by optical location sensors, such as this. Similarly, the 2nd control unit 169 collaborates in two photo sensors 175 and 177 fixed to the base 81, and measures the direction of the X actuator 107 to the direction of X of [ for part II / 123 ] by optical location sensors, such as this. When the balance unit 149 rotates, as for the 1st control unit 167, two Y actuators 109 and 111 of the 1st mobile unit 25 are controlled so that the amount of [ of the X actuator 105 / 121 ] part II stops at a location parallel to the direction of X. Similarly, when the balance unit 149 rotates, as for the 2nd control unit 169, two Y actuators 113 and 115 of the 2nd mobile unit 27 are controlled so that the amount of [ of the X actuator 107 / 123 ] part II stops at a location parallel to the direction of X. Thus, rotation of the X actuators 105 and 107 used as the cause which generally causes the migration of the base material holders 11 and 13 to the base 81 which is not desirable, and the base material holders 11 and 13 connected with it is prevented by holding parts for part II 121 and 123 of the X actuators 105 and 107 in a location parallel to the direction of X.

Imaging \*\* by the so-called principle of "a step and a scan" is used for this invention RISOGURAFU equipment shown in drawing 6 in diagram. The same sign shows the component equivalent to the component of the RISOGURAFU equipment shown in drawing 1 in drawing 6. In imaging \*\* by the principle of "a step and a scan", during exposure, the 1st semi-conductor base material 19 is not in a fixed location to the focusing unit 5, but it moves the 1st semi-conductor base material 19 and a mask 35 synchronously in parallel with the direction of X to the focusing unit 5 among a shot. While forming the pointing device 3 for moving the 1st semi-conductor base material 19 to the RISOGURAFU equipment of drawing 6 for this purpose, the separate pointing device 179 to which a mask 35 is moved in parallel with the direction of X to the focusing unit 5 is formed. It is this invention pointing device which this separate pointing device 179 also has in the RISOGURAFU equipment of drawing 6. As shown in drawing 6 in diagram, this separate pointing device 179 has the 1st mask holder 181 and the same 2nd mask holder 183. The mask holders 181 and 183 are back faces which extend at right angles to a Z direction, respectively, and have the back face 185 which can install the 1st mask 35 on this back face, and the back face 187 which is a back face which extends at right angles to a Z direction, and can install 2nd mask 35' on this back face. The 1st frame of the 1st mask holder 181 can be positioned [ with the 1st mobile unit 189 of a pointing device 179 ] to 1 in parallel in parallel with the direction of Y in the direction of X, and it can position the 1st frame of the 2nd mask holder 183 to 1 in parallel with the 2nd mobile unit 191 of a pointing device 179 in parallel with the direction of Y in the direction of X. In the condition which shows in drawing 6, the 1st mask holder 181 is in the actuated position of a pointing device 179, it can irradiate the 1st semi-conductor base material 19 through the 1st mask 35, and, on the other hand, the 2nd mask holder 183 is [ mask / 35 / 1st ] in the measuring point of a pointing device 179 with 2nd mask 35'. In this measuring point, the location of 2nd mask 35' to the 2nd mask holder 183 can be measured by the location measurement unit 193 with the separate RISOGURAFU equipment fixed to the frame 1 of RISOGURAFU equipment. Since it is brief, 2nd mask 35' can be further positioned to a measuring point in a required precision to the 2nd mask holder 183 according to the separate transport station which is not illustrated to drawing 6. This transport station is used and the mask by which sequential use is carried out is transported to the measuring point of a pointing device 179 from a mask magazine. Since the semi-conductor base material of one piece or some is irradiated, after finishing using the 1st mask 35, the 1st mask holder 181 is moved to a measuring point from an actuated position with a pointing device 179, and the 1st mask 35 is returned to a mask magazine from a measuring point according to the above-mentioned transport station. The 2nd mask holder 183 is moved from a measuring point to coincidence with 2nd mask 35' with a pointing device 179 in an actuated position. By using this invention pointing device 179, the output of RISOGURAFU equipment can be increased further. It is because the mask which should be used is already arranged to the related mask holder one by one if this arrives at an actuated position.

The separate pointing device 179 is shown in drawing 7 in diagram. The mask holders 181 and 183 of this pointing device 179 are guided movable in the direction of Y in parallel with the direction of X by the feet 195 and 197 supported in aerostatics parallel, respectively in the common slideway 199 top of the base material 201 which extends in parallel with the direction of Y in parallel in the direction of X. A base material 201 is fixed to the balance unit 205 through the pivotable unit 203. On the slideway 207 which forms some bases 209 of a positioning device 179, the balance unit 205 is guided in parallel by the static gas

bearing movable in parallel with the direction of Y in the direction of X. As shown in drawing 6 in diagram, the base 209 of a positioning device 179 is being fixed to the frame 1 of RISOGURAFU equipment. The pivotable unit 203 and the balance unit 205 of a positioning device 179 are mostly equivalent to the pivotable unit 65 and the balance unit 69 of the positioning device 3 explained previously.

The 1st mobile unit 189 of a pointing device 179 and the 2nd mobile unit 191 are equipped with the X actuators 211 and 213 constituted as a force actuator, respectively. The X actuators 211 and 213 are equipped with parts for part I 215 and 217 movable in parallel in the direction of X to parts for part II 219 and 221 of the related X actuators 211 and 213 which extend almost in parallel with the direction of X, respectively. Parts for part II 219 and 221 of the X actuators 211 and 213 are being fixed to the base material 201, and the amount of [ 219 and 221 ] part II, such as this, has the interior 223 of a common straight-line proposal which extends almost in parallel with the direction of X. Furthermore, mobile units 189 and 191 are equipped with XY Lorentz-force actuators 225 and 227, respectively, and this actuator has the electric coil systems 233 and 235 fixed to parts for part I 215 and 217 of the X actuators 211 and 213 of the mobile units 189 and 191 relevant to the permanent magnet systems 229 and 231 fixed to the mask holders 181 and 183 of the related mobile units 189 and 191. The mask holders 181 and 183 are comparatively low precision by the X actuators 211 and 213 covering a comparatively big distance. It can be made to move in parallel with the direction of X to the base 209, and, on the other hand, the mask holders 181 and 183 are comparatively high precision by XY Lorentz-force actuators 225 and 227 covering a comparatively small distance. As opposed to parts for part I 215 and 217 of the X actuators 211 and 213 parallel to the direction of X, and the direction of Y It can be made to move and, moreover, the mask holders 181 and 183 are pivotable covering the include angle limited to the surroundings of the axis to which it points in parallel with a Z direction to parts for above-mentioned part I 215 and 217. By using XY Lorentz-force actuators 225 and 227, during exposure of a semi-conductor base material, the mask holders 181 and 183 can be positioned in an parallel comparatively high precision in the direction of Y, and migration of the mask holders 181 and 183 to which it points in parallel with the direction of X can be made into altitude to the direction of X at parallel. Finally, the pointing device 179 as well as a pointing device 3 has a control unit 237. Except for the moment of rotating a base material 201 over 180 degrees to the base 209 by the pivotable unit 203, the straight-line guidance 223 is held in a location parallel to the direction of X with a control unit 237 during actuation. To be shown in drawing 7 in diagram, a control unit 237 collaborates in two optical location sensors 239 and 241, and this control unit 237 controls the motor 243 of the pivotable unit 203.

In drawing 1 and the RISOGURAFU equipment shown in drawing 6 , the semi-conductor base material of the group under manufacture is irradiated one by one through a certain mask, and the sequential exposure of this group is carried out through the following mask. By using this invention pointing devices 3 and 97 for moving a semi-conductor base material, the output of RISOGURAFU equipment can be increased remarkably, and since a mask is moved further, an output can be further increased by using the pointing device 179 with separate this invention. As a sequential exposure is performed to the semi-conductor base material under manufacture through a series of masks and the following semi-conductor base material is irradiated through the mask of a top Norikazu ream, this invention can be applied to RISOGURAFU equipment. RISOGURAFU equipment in case the pointing device for migration of a mask is this invention equipment chiefly and the pointing device for migration of a semi-conductor base material is the usual pointing device can also attain increase of most outputs of RISOGURAFU equipment.

It is used for above-mentioned this invention RISOGURAFU equipment exposing a semi-conductor base material in manufacture of an accumulation electronic semiconductor circuit. Image formation of the mask pattern can be carried out on a base material with RISOGURAFU equipment, and such RISOGURAFU equipment can be used also for manufacture of other products which established the structure of having the detailed dimension of the range below a micron. As the example, there are structure of the conduction detection pattern of an integrated optics system or a magnetic domain store and structure of a liquid crystal image display pattern.

this invention pointing device is not only used for RISOGURAFU equipment, but can arrange a finish machine, a machine tool, and the goods that should be processed to the goods holder in a measuring point, and it can use them for the machine processed next in an actuated position, or equipment.

As mentioned above, the mobile units 25 and 27 of this invention positioning device 3 have the X actuators 39 and 41 and the Y actuators 43 and 45, respectively. The mobile units 25 and 27 of the above-mentioned this invention positioning device 97 are equipped with the X actuator 105, 107 or 2 Y actuators 109 and 111, 113 and 115, and XY Lorentz-force actuators 151 and 153, respectively. The mobile units 189 and 191 of the above-mentioned this invention positioning device 179 are equipped with the X actuators 211 and 213



and XY Lorentz-force actuators 225 and 227, respectively. Moreover, this invention pointing device may be equipped with the mobile unit of an alternative format. therefore, instead of [ of an above-mentioned linear X actuator and Y actuator ] -- the so-called usual planar of itself known -- electromagnetism -- a motor may be used. On the other hand, moreover, among the base material holders 11 and 13 corresponding to instead of with each for two part I 47 and 49 of the X actuators 39 and 41 It is also possible to use a XYZ Lorentz-force actuator in a pointing device 3. In the direction of Y in parallel with the direction of X by this for example, in a high precision to a Z direction in parallel The base material holders 11 and 13 are made movable to parts for corresponding part I 47 and 49 covering a slight distance. Furthermore, the base material holders 11 and 13 can be made pivotable to parts for corresponding part I 47 and 49 covering the include angle limited to the surroundings of axis of rotation parallel to the direction of X, axis of rotation parallel to the direction of Y, and axis of rotation parallel to a Z direction. Such a XYZ Lorentz-force actuator can be replaced with XY Lorentz-force actuator currently used and the foot supported in aerostatics, for example, can be used in a pointing device 97,179.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

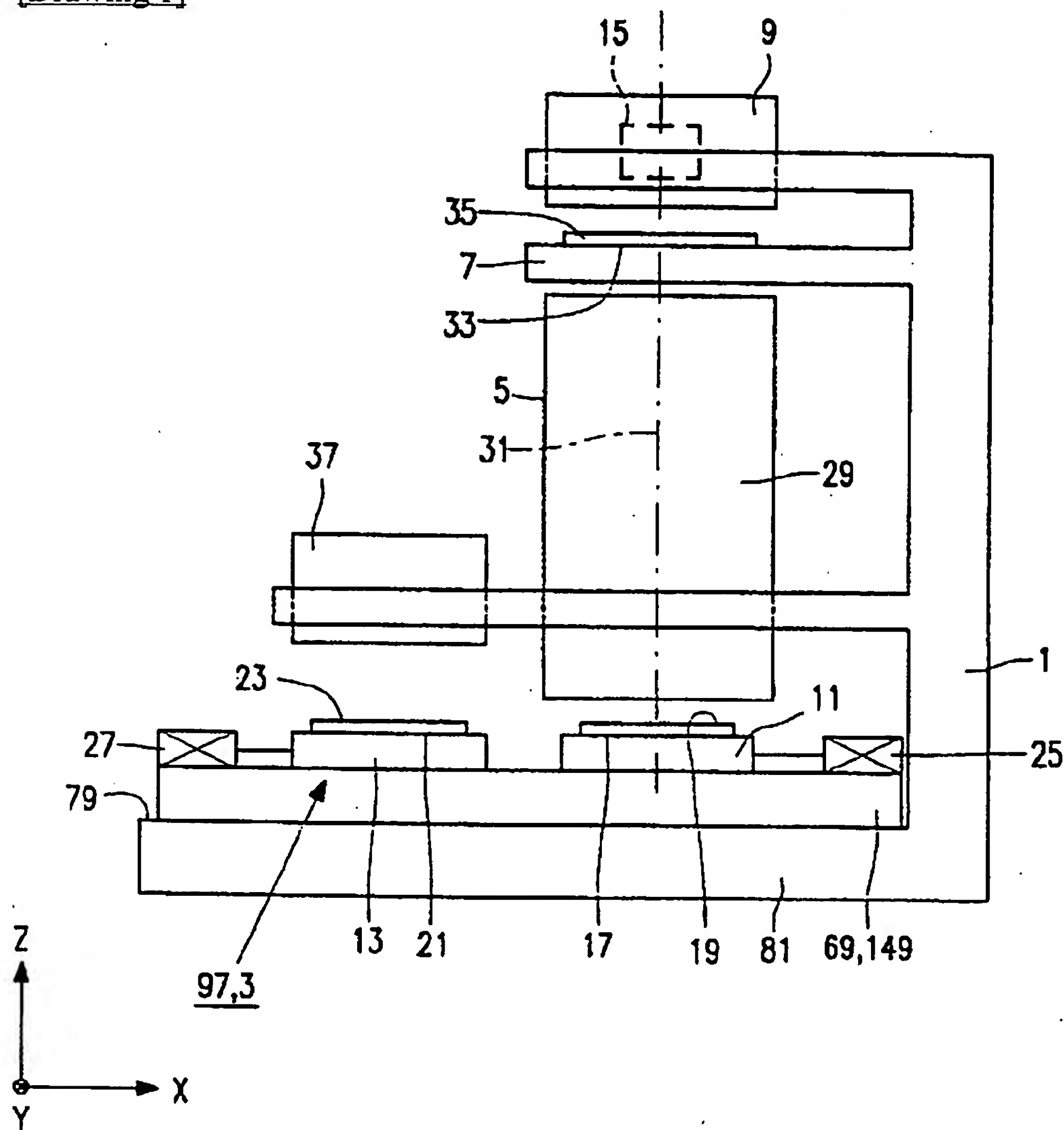


FIG. 1

[Drawing 2]



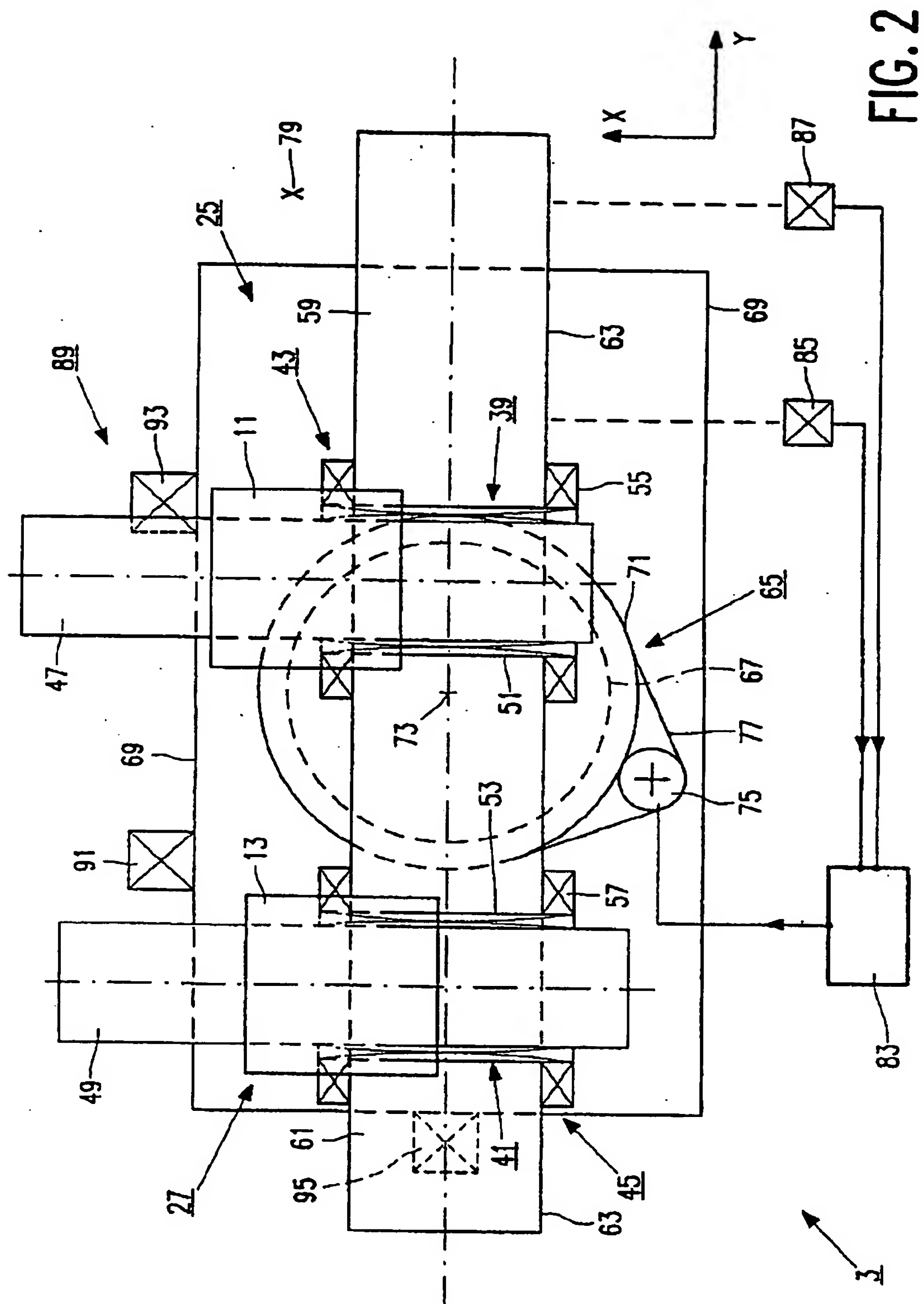
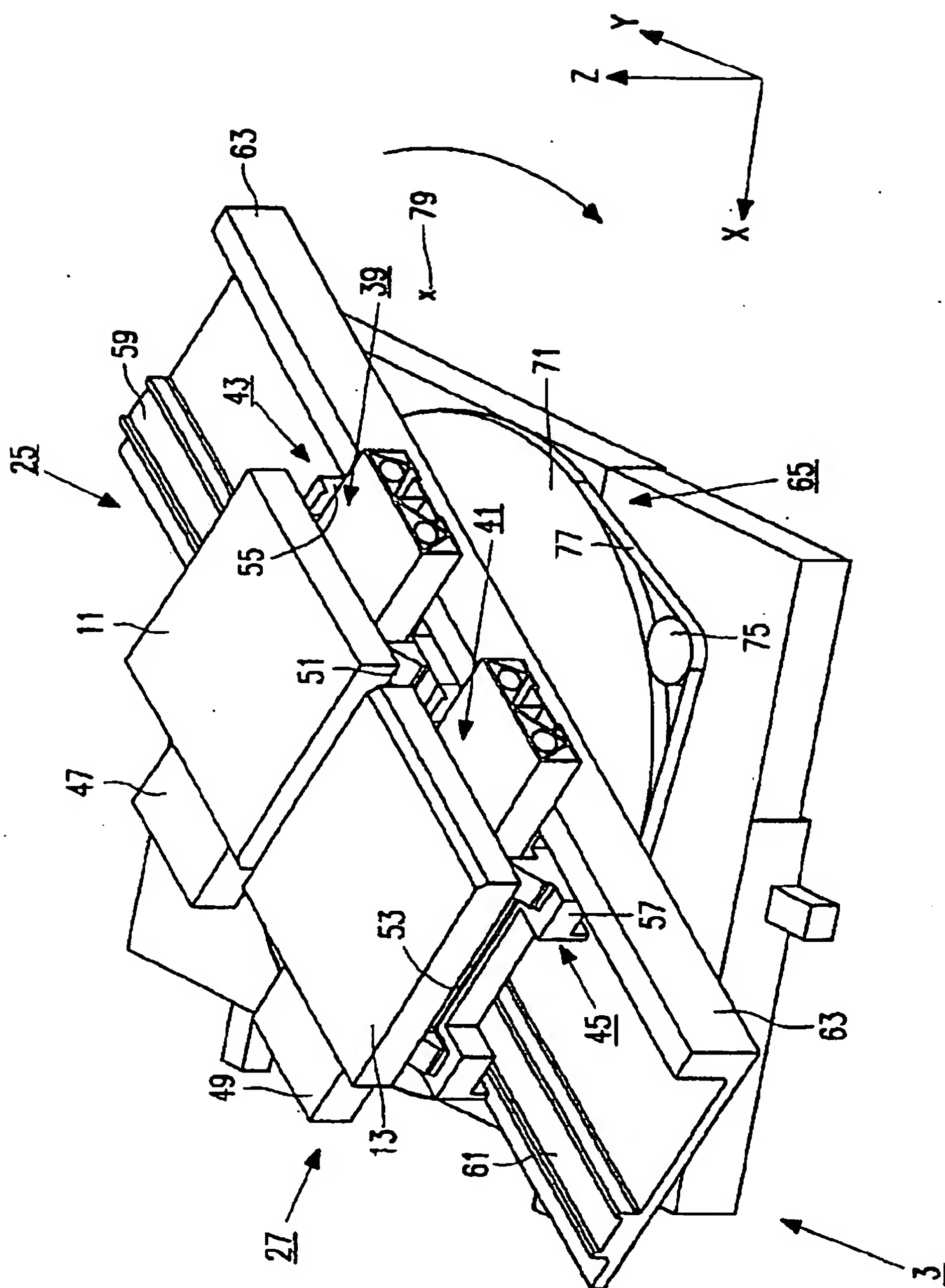


FIG. 2

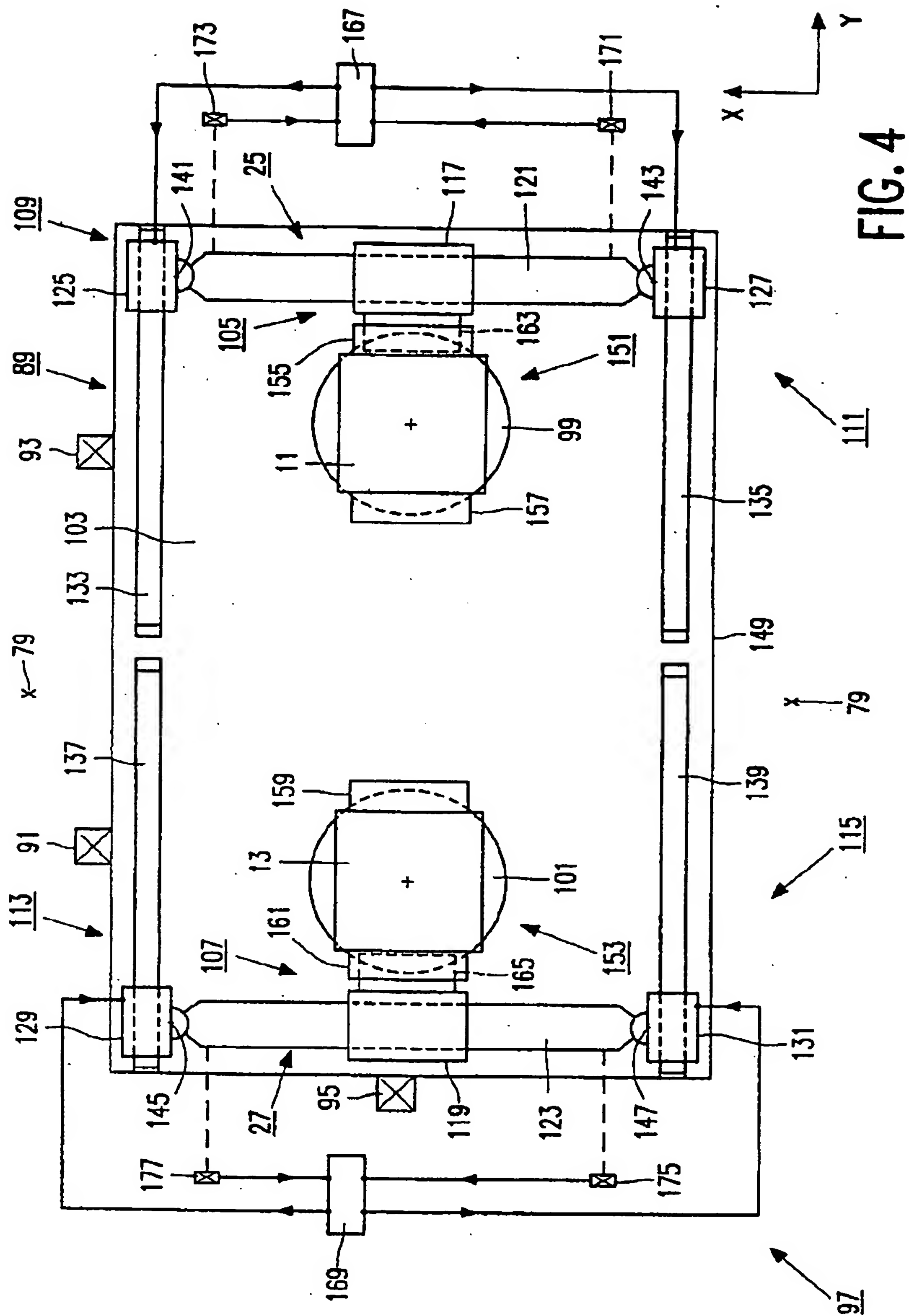
[Drawing 3]



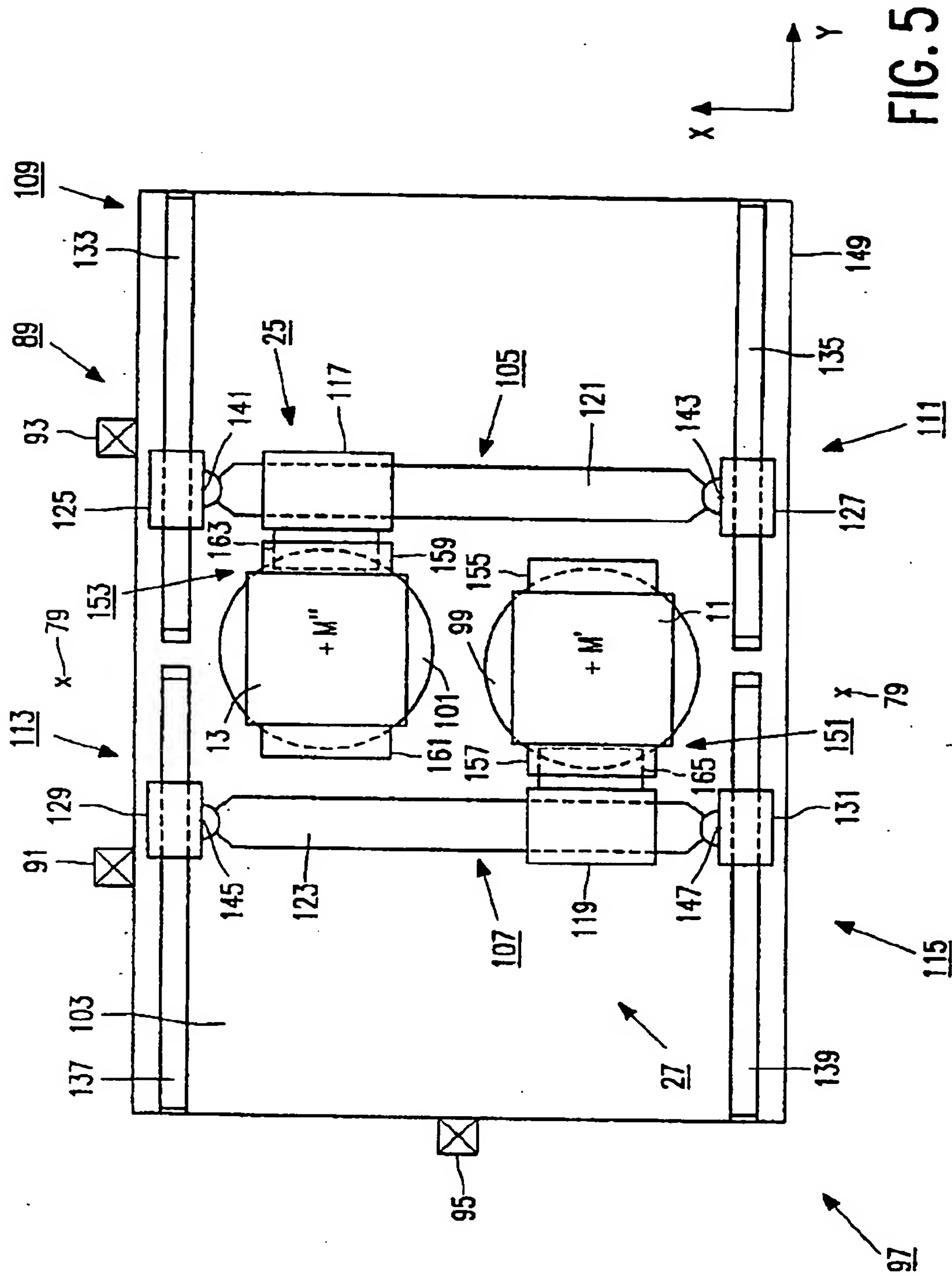
**FIG. 3**

[Drawing 4]



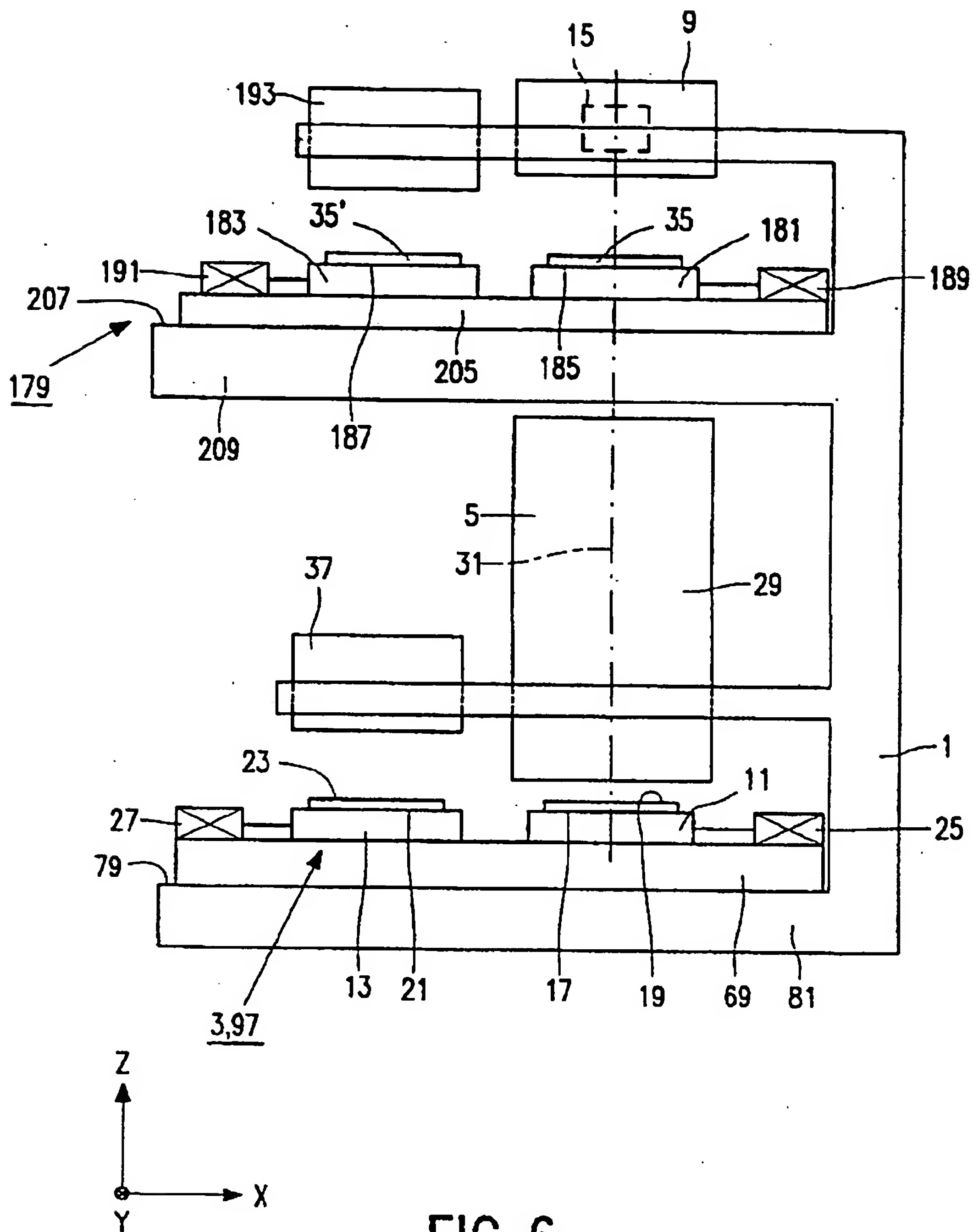


[Drawing 5]

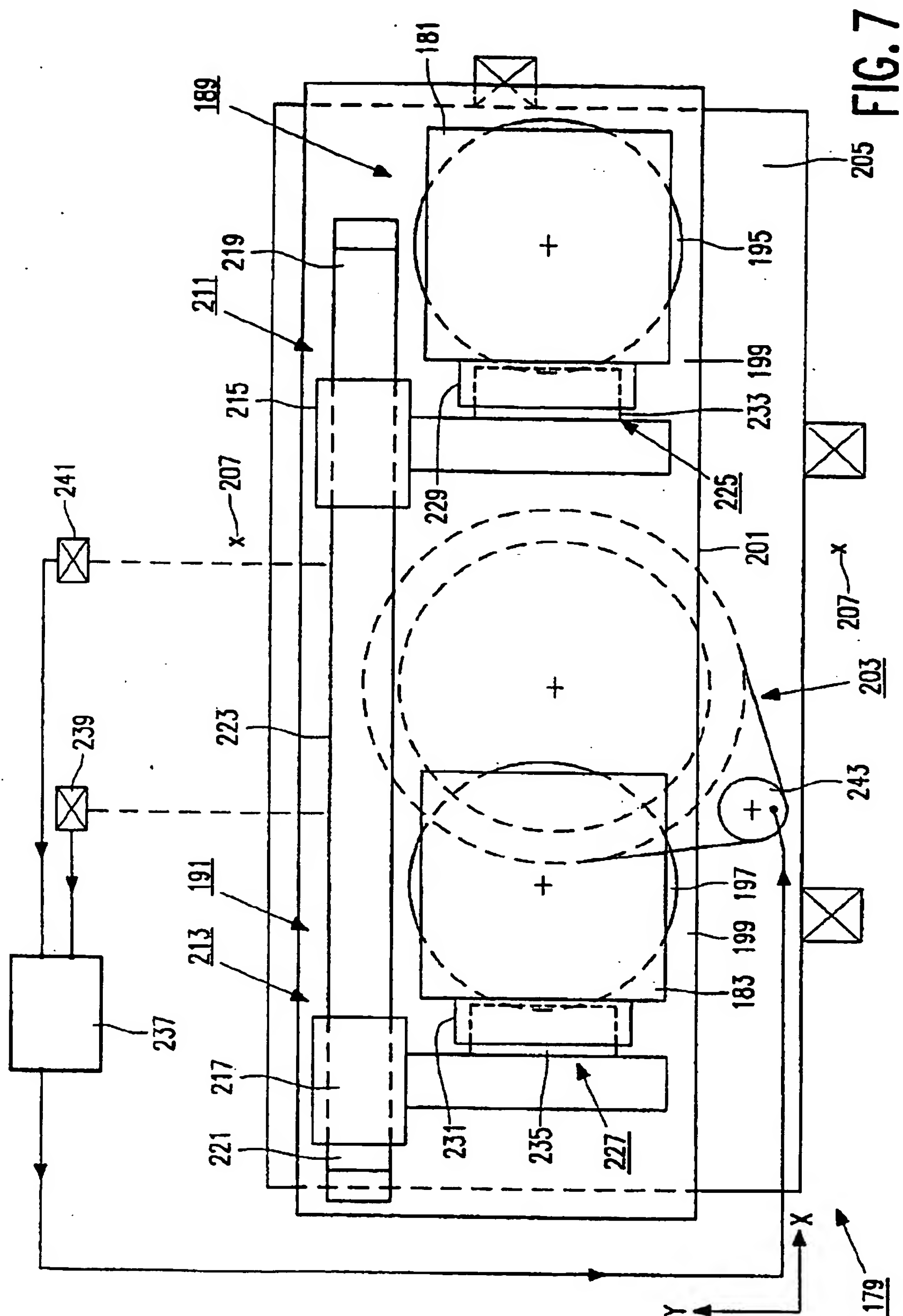


[Drawing 6]





[Drawing 7]



[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2000-505958

(P2000-505958A)

(43)公表日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 3 A
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	G

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 46 頁)

(21)出願番号 特願平10-528568  
(86)(22)出願日 平成9年10月3日(1997.10.3)  
(85)翻訳文提出日 平成10年8月24日(1998.8.24)  
(86)国際出願番号 P C T / I B 9 7 / 0 1 2 0 9  
(87)国際公開番号 W O 9 8 / 2 8 6 6 5  
(87)国際公開日 平成10年7月2日(1998.7.2)  
(31)優先権主張番号 9 6 2 0 3 7 0 9 . 9  
(32)優先日 平成8年12月24日(1996.12.24)  
(33)優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (E P)  
(31)優先権主張番号 9 7 2 0 0 7 0 6 . 6  
(32)優先日 平成9年3月10日(1997.3.10)  
(33)優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (E P)

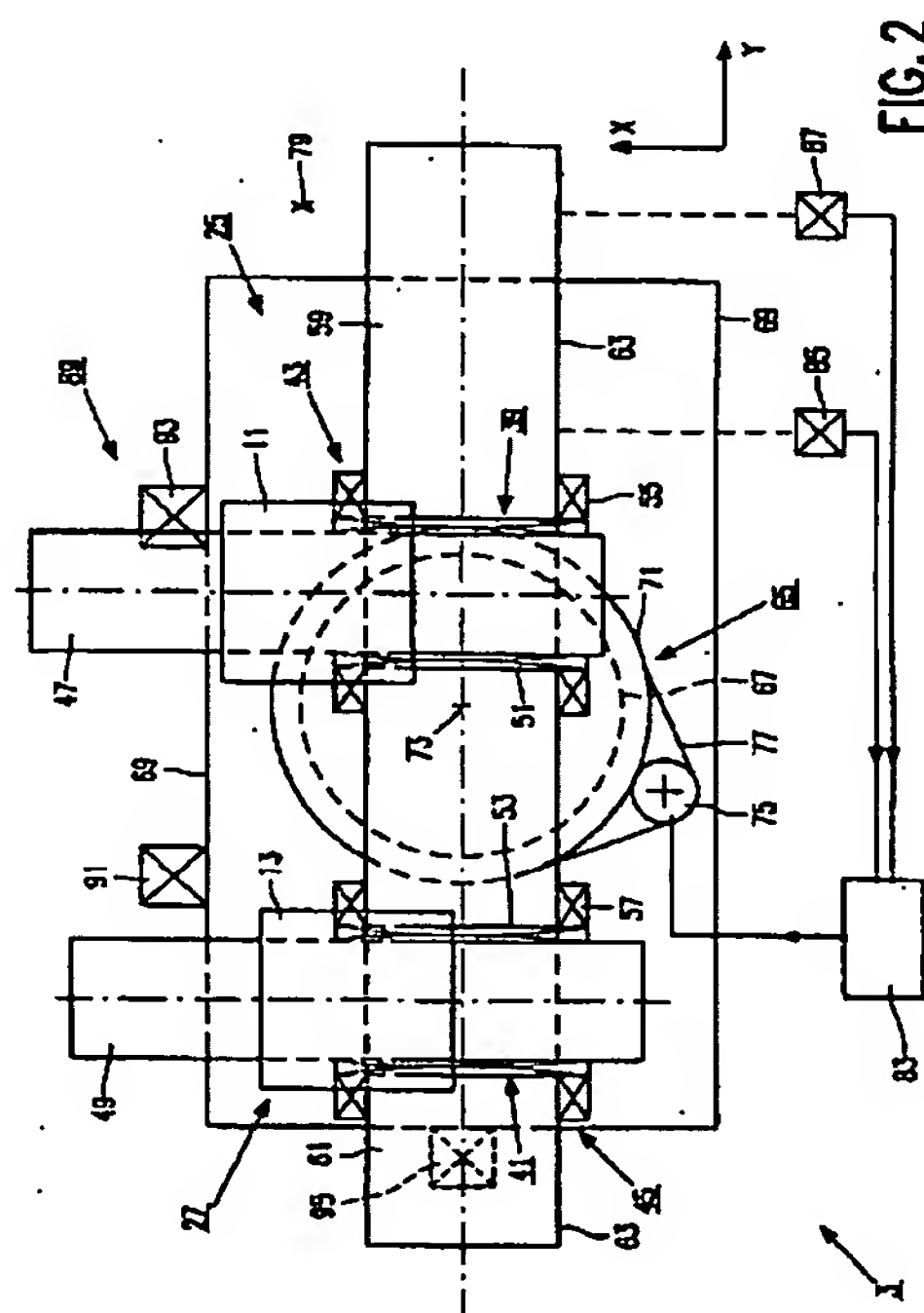
(71)出願人 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウエッハ 1  
(71)出願人 アーエスエム リソグラフィ ベスローテン フェンノートシャップ  
オランダ国 5503 エルアー フェルトホーフェン デ ラン 1110  
(72)発明者 ロープストラ エリク ルルフ  
オランダ国 5656 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6  
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 2個の物品ホルダを有する二次元バランス位置決め装置及びこの位置決め装置を有するリソグラフィ装置

(57)【要約】

第1物品ホルダ(11、181)を移動させる第1移動ユニット(25、189)と、第2物品ホルダ(13、183)を移動させる第2移動ユニット(27、191)とを有する位置決め装置(3、97、179)である。これ等物品ホルダを位置決め装置によって測定位置から作動位置に交互に移動させることができ、これ等物品ホルダをそれぞれの移動ユニットによって相互に独立して測定位置と作動位置とに移動させることができる。これ等移動ユニットに力アクチュエータを設ける。これ等各力アクチュエータは関連する物品ホルダに連結された第1部分(47、49;117、119;215、217)を有し、この第1部分は2個の移動ユニットに共通なバランスユニット(69、149、205)に固定された第2部分(59、61;133、135、137、139;219、221)に対し、駆動力の作用を受けて移動可能である。バランスユニットはベース(81、209)に対し移動可能に案内され、移動ユニットの反力はベースに対するバランスユニットの移動に変換され、バランスユニット、及びベース内の機械的な振動



## 【特許請求の範囲】

1. ベースと、第1移動ユニットと、第2移動ユニットとを具え、前記第1移動ユニットはX方向に平行に、このX方向に垂直なY方向に平行に前記ベースに対し移動し得る第1物品ホルダを有し、前記第2移動ユニットはX方向に平行に、Y方向に平行に前記ベースに対し移動し得る第2物品ホルダを有し、前記第1物品ホルダと第2物品ホルダとは測定位置から作動位置に前記ベースに対し連続的に移動可能であり、前記第1移動ユニット、及び第2移動ユニットはそれぞれ作動中、相互に移動可能で、相互に駆動力を作用させる第1部分、及び第2部分を具え、前記第1移動ユニット、及び第2移動ユニットの前記第1部分がそれぞれX方向に平行に、Y方向に平行に前記第1物品ホルダ、及び第2物品ホルダに連結されている位置決め装置において、X方向に平行に、Y方向に平行にに設けた前記第1移動ユニット、及び第2移動ユニットの前記第2部分を前記第1移動ユニット、及び第2移動ユニットに共通なバランスユニットに連結し、前記バランスユニットをX方向に平行に、Y方向に平行に前記ベースに対し移動可能に案内すると共に、前記第1移動ユニット、及び第2移動ユニットに駆動力を発生する力アクチュエータをそれぞれ設けたことを特徴とする位置決め装置。
2. 前記第1移動ユニット、及び第2移動ユニットの力アクチュエータは専らローレンツ力を発生するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の位置決め装置。
3. X方向に平行に、Y方向に平行に延在するベースの案内面上を静的空気軸受によって前記バランスユニットが移動可能に案内されるよう構成したことを特徴とする請求項1、又は2に記載の位置決め装置。
4. 2個の前記移動ユニットにそれぞれXアクチュエータとYアクチュエータとを設け、前記XアクチュエータにはX方向に平行に、Y方向に平行にそれぞれ第1部分を設け、この第1部分を関連する前記移動ユニットの前記物品ホルダに連結し、X方向に平行な前記第1部分を関連する前記Xアクチュエータの第2部分に対し移動可能とし、前記Yアクチュエータにそれぞれ第1部分を設け

- 、この第1部分を関連する移動ユニットのXアクチュエータの前記第2部分に固定し、Y方向に平行な第1部分を前記バランスユニットに固定された関連する前記Yアクチュエータの第2部分に対し移動可能にしたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の位置決め装置。
5. 少なくとも1個のアクチュエータを制御する制御ユニットを前記位置決め装置に設け、この制御ユニットによって2個の前記移動ユニットの前記Xアクチュエータの少なくとも前記第2部分をX方向に平行な位置に保持し得るようにしたことを特徴とする請求項4に記載の位置決め装置。
6. 前記Yアクチュエータの前記第1部を沿わせて移動可能に案内する共通直線案内部を前記移動ユニットの前記Yアクチュエータに設け、前記位置決め装置に回転可能ユニットを設け、前記バランスユニットに固定された第1部分と、X方向に垂直に、Y方向に垂直に延在する回転軸線の周りに前記第1部分に対し回転可能であり前記共通直線案内に固定された第2部分とを前記回転可能ユニットに設けたことを特徴とする請求項4に記載の位置決め装置。
7. 前記制御ユニットが前記回転可能ユニットを制御するよう構成したことを特徴とする請求項5、又は6に記載の位置決め装置。
8. 前記バランスユニットはX方向に平行に、Y方向に平行に延在する案内面を設けた支持体を具え、この案内面は2個の前記物品ホルダに共通のものであり、この案内面に沿って2個の前記物品ホルダをX方向に平行に、Y方向に平行に移動可能とし、前記物品ホルダの両方に継手部材を設け、この継手部材により関連する前記物品ホルダを前記第1移動ユニットの前記Xアクチュエータの前記第1部分に、及び前記第2移動ユニットの前記Xアクチュエータの前記第1部分に連結し得るよう構成したことを特徴とする請求項4に記載の位置決め装置。
9. 前記物品ホルダの継手部材はそれぞれX Yローレンツ力アクチュエータを具え、関連する物品ホルダに固定された第1部分と、関連する移動ユニットの前記Xアクチュエータの前記第1部分に固定された第2部分とを前記X Yローレンツ力アクチュエータに設け、前記X Yローレンツ力アクチュエータの前記第1部分がそれぞれ2個の前記X Yローレンツ力アクチュエータの前記第2部分



- に協働し得るよう構成したことを特徴とする請求項8に記載の位置決め装置。
10. 2個の前記移動ユニットにはY方向に平行に延在する第2部分をそれぞれ設けた2個のYアクチュエータをそれぞれ設け、X方向に垂直に、Y方向に垂直に延びる回転軸の周りに、2個の前記移動ユニットの前記Xアクチュエータの前記第2部分を関連する前記Yアクチュエータの2個の前記第1部分に対しそれぞれ回転可能に構成し、前記制御ユニットにより両方の前記移動ユニットの前記Yアクチュエータを制御するようにしたことを特徴とする請求の範囲5、又は8に記載の位置決め装置。
11. 放射源と、マスクホルダと、集束ユニットと、位置決め装置とを固定するフレームを具え、前記集束ユニットは主軸線を有し、前記位置決め装置はこの主軸線に垂直なX方向に平行に、及びX方向に垂直で前記主軸線にも垂直なY方向に平行に、前記集束ユニットに対し移動可能な基材ホルダを具えるリソグラフィ装置において、前記位置決め装置の2個の前記物品ホルダのおのおのが前記リソグラフィ装置の基材ホルダであり、前記位置決め装置の前記ベースが前記フレームに固定されている間、前記集束ユニットを介して前記放射源により基材ホルダ上に設置し得る基材を照射し得る位置が前記基材ホルダの前記作動位置であり、請求項1～10のいずれか1項に記載の位置決め装置がここに使用する前記位置決め装置であることを特徴とするリソグラフィ装置。
12. 前記リソグラフィ装置が別個の位置決め装置を具え、この別個の位置決め装置により前記マスクホルダを少なくともX方向に平行に前記集束ユニットに対し移動可能に構成したことを特徴とする請求項11に記載のリソグラフィ装置。
13. 前記別個の位置決め装置の2個の前記物品ホルダのそれぞれがX方向に平行にY方向にも平行に前記別個の位置決め装置によって位置決めされ得る前記リソグラフィ装置のマスクホルダであり、前記別個の位置決め装置の前記ベースが前記フレームに固定されている間、マスクホルダ上に設置し得るマスクを前記放射源によって照射し得る位置が前記マスクホルダの作動位置であり、請求項1～10のいずれか1項に記載の位置決め装置が前記別個の位置決め装置であることを特徴とする請求項12に記載のリソグラフィ装置。
14. 位置決め装置と、集束ユニットと、別個の位置決め装置と、放射源とを固定

するフレームを具え、前記集束ユニットは主軸線を有し、前記位置決め装置はこの主軸線に垂直なX方向に平行に、及びX方向に垂直で前記主軸線にも垂直なY方向に平行に、前記集束ユニットに対し移動可能な基材ホルダを具え、前記別個の位置決め装置は少なくともX方向に平行に前記集束ユニットに対し移動可能なマスクホルダを具えているリソグラフ装置において、前記別個の位置決め装置の2個の前記物品ホルダのそれぞれがX方向に平行に、Y方向にも平行に前記別個の位置決め装置によって位置決めされ得る前記リソグラフ装置のマスクホルダであり、前記別個の位置決め装置の前記ベースが前記フレームに固定されている間、マスクホルダ上に設置し得るマスクを前記放射源によって照射し得る位置が前記マスクホルダの作動位置であり、請求項1～10のいずれか1項に記載の位置決め装置が前記別個の位置決め装置であることを特徴とするリソグラフ装置。

**【発明の詳細な説明】**

2個の物品ホルダを有する二次元バランス位置決め装置及びこの位置決め装置を有するリソグラフ装置

本発明はベースと、第1移動ユニットと、第2移動ユニットとを具え、第1移動ユニットはX方向に平行に、このX方向に垂直なY方向に平行にベースに対し移動し得る第1物品ホルダを有し、第2移動ユニットはX方向に平行に、Y方向に平行にベースに対し移動し得る第2物品ホルダを有し、第1物品ホルダと第2物品ホルダとは測定位置から作動位置にベースに対し連続的に移動可能であり、第1移動ユニット、及び第2移動ユニットはそれぞれ作動中、相互に移動可能で、相互に駆動力を作用させる第1部分、及び第2部分を具え、第1移動ユニット、及び第2移動ユニットの第1部分がそれぞれX方向に平行に、Y方向に平行に第1物品ホルダ、及び第2物品ホルダに連結されている位置決め装置に関するものである。

また、本発明は放射源と、マスクホルダと、集束ユニットと、位置決め装置とを固定するフレームを具え、集束ユニットは主軸線を有し、位置決め装置はこの主軸線に垂直なX方向に平行に、及びX方向に垂直で主軸線にも垂直なY方向に平行に、集束ユニットに対し移動可能な基材ホルダを具えるリソグラフ装置に関するものである。

更に、本発明は位置決め装置と、集束ユニットと、別個の位置決め装置と、放射源とを固定するフレームを具え、集束ユニットは主軸線を有し、位置決め装置はこの主軸線に垂直なX方向に平行に、及びX方向に垂直で主軸線にも垂直なY方向に平行に、集束ユニットに対し移動可能な基材ホルダを具え、別個の位置決め装置は少なくともX方向に平行に集束ユニットに対し移動可能なマスクホルダを具えているリソグラフ装置に関するものである。

最初のパラグラフに述べた種類の位置決め装置はヨーロッパ特許公開第525872号から既知である。この既知の位置決め装置は光学リソグラフ法によって、集積半導体回路を製造するため光学リソグラフ装置に使用されている。リソグラフ装

置は光源、及びレンズ系によってマスク上にあるこのような半導体回路の微細な



パターンを縮小された寸法で、半導体基材上に結像する。このような半導体回路は複雑な構造を有するから、半導体基材を多数回、露光し、その度に異なる微細なパターンを有する異なるマスクを使用する必要がある。マスクは順次、マガジンから取り出され、既知の位置決め装置によってリソグラフ装置内の作動位置に設置される。マガジンから取り出したマスクを作動位置に移動させている間、マスクは測定位置を通過し、この測定位置においてリソグラフ装置の基準位置に対してマスクが占める位置が測定される。測定位置から作動位置へのマスクの移動中、マスクを移動させる物品ホルダの位置を上記基準位置に対して測定するから、物品ホルダの適切な移動を通じて、基準位置に対して希望する作動位置にマスクを設置することができる。半導体基材の露光中、関連する物品ホルダは希望する作動位置にマスクを維持する。その後、他の物品ホルダはマガジンから次のマスクを取り出して、このマスクを測定位置に動かす。このようにして、2個の物品ホルダと共に2個の移動ユニットを使用することによって、前のマスクが作動位置にあって、この前のマスクを通じて半導体基材を露光しつつある間に、基準位置に対して、次のマスクの位置を測定することができる。このようにして、リソグラフ装置の生産量を著しく増大することができる。

更に、最初のパラグラフに述べた種類の位置決め装置の使用は一般に工作機械、及び機械加工設備において既知である。この場合、1個、又は2個の物品ホルダによって支持される工作物がこの物品ホルダに対して占める位置を測定位置において測定する。次に関連する物品ホルダは工作物と共に、工作物を加工すべき作動位置に動かされる。関連する物品ホルダが工作機械の基準位置に対して占める位置を作動位置において測定し、その結果、工作物を基準位置に対して希望する作動位置にもたらすことができる。この場合も、2個の物品テーブルと共に、2個の移動ユニットを使用することによって、工作機械、即ち機械加工設備の生産量を著しく増大することができる。これは前の工作物を処理している間に、次の工作物は既に、測定位置に動かされているからである。

既知の位置決め装置の第1移動ユニット、及び第2移動ユニットはそれぞれ関連する物品ホルダに固定された第1部分と、ベースに固定された第2部分とを具

え、各移動ユニットの上記第1部分、及び第2部分は相互に駆動力を作用させながら、相互に相対的に移動することができる。この既知の位置決め装置の欠点は、移動ユニットの2個の部分がそれぞれベースに固定されており、従って第1移動ユニット、及び第2移動ユニットのための共通ベースを形成していることである。物品ホルダの移動中、反力が第2部分に作用し、この力はベースに伝達される。上記の反力はベースの機械的振動を引き起こし、その振動は第2部分、及び物品ホルダに伝達される。第1物品ホルダが例えば作動位置にあると、次のマスクがマガジンから測定位置に移動中、第2移動ユニットによってベースに作用する反力の結果として、機械的振動が第1物品ホルダに生ずる。2個の移動ユニット間のこのような相互の干渉は移動ユニットの位置決めを不正確なものにしてしまう。通常、これは好ましくない。更に、ベースに発生する機械的振動も既知の位置決め装置を使用する装置の他の部分に伝達する。通常、このことも好ましくない。

本発明の目的はベースを2個の移動ユニットに共通なものにし、2個の移動ユニットの上述のような好ましくない相互の干渉をできるだけ防止した最初のパラグラフに記載された種類の位置決め装置を得るにある。

この目的のため、本発明はX方向に平行に、Y方向に平行に設けた第1移動ユニット、及び第2移動ユニットの第2部分を第1移動ユニット、及び第2移動ユニットに共通なバランスユニットに連結し、バランスユニットをX方向に平行に、Y方向に平行にベースに対し移動可能に案内すると共に、第1移動ユニット、及び第2移動ユニットに駆動力を発生する力アクチュエータをそれぞれ設けたことを特徴とする。「力アクチュエータ」の語は所定の値の駆動力を発生するアクチュエータを意味すると解される。更に、このような力アクチュエータ、いわゆる位置アクチュエータは所定の値を有する移動を発生することで知られている。バランスユニットを使用するから、位置決め装置の移動ユニットの第1部分によって第2部分に作用する反力はベースに伝達されず、ベースに対し移動し得るバランスユニットに作用し、この反力はベースに対するバランスユニットの移動に変換される。これにより、ベース、及びバランスユニットの機械的振動はできるだけ防止され、またこの振動が物品ホルダに伝導するのをできるだけ防止するこ

とができる。ベースに対する物品ホルダの位置は位置決め装置の移動ユニットの駆

動力の値によって決定され、上記駆動力の値は制御ユニットによって制御される。力アクチュエータによって駆動力が発生されるから、これ等の駆動力は第2部分に対する移動ユニットの第1部分の位置とは実質的に独立しており、従ってベースに対する物品ホルダの位置は物品ホルダに対するバランスユニットの位置とは実質的に独立している。これにより、2個の移動ユニットの一方の移動ユニットの反力によってX方向に平行な、Y方向に平行なベースに対するバランスユニットの移動はベースに対する他方の移動ユニットの物品ホルダの位置に実質的に影響を有せず、従って2個の移動ユニットの位置決め精度間の相互の妨害をできるだけ防止することができる。更に、バランスユニットが2個の移動ユニットのための共通のバランスユニットであることによって、位置決め装置の単純な構造を達成している。

写真複写機は米国特許第5208497号から既知であり、この既知の複写機は単一の移動ユニットを有し、この移動ユニットにより光学ユニットを単一の走査方向に平行に移動可能にしている。この移動ユニットもバランスユニットを有し、このバランスユニットを光学ユニットに連結し、このバランスユニットも走査方向に平行に移動可能にしている。しかし、米国特許第5208497号はX方向に平行に、及びX方向に垂直なY方向に平行に移動可能な物品ホルダをそれぞれ有する2個の移動ユニットの使用を示しておらず、X方向に平行に、及びY方向に平行に移動可能である共通のバランスユニットにこれ等移動ユニットを協働させることも示していない。

本発明位置決め装置の特殊な実施例は第1移動ユニット、及び第2移動ユニットの力アクチュエータは専らローレンツ力を発生するように構成されていることを特徴とする。専らローレンツ力を発生する力アクチュエータの使用によって、移動ユニットの駆動力を移動ユニットの第1部分、及び第2部分の相対位置とはほぼ独立したものにし、力アクチュエータの特に实际的で、簡単な構造を得ることができる。



本発明位置決め装置の他の実施例はX方向に平行に、Y方向に平行に延在するベースの案内面上を静的空気軸受によってバランスユニットが移動可能に案内されるよう構成したことを特徴とする。静的気体軸受を使用することによって、ベースに対するバランスユニットのほぼ摩擦のない案内が得られ、移動ユニットの反力の作用を受けるバランスユニットの移動はバランスユニットと、ベースの案内面との間に発生する摩擦力によって影響を受けない。バランスユニットの移動にこのような影響があると、バランスユニット、及びベースに好ましくない残留機械振動を生ぜしめる。

本発明位置決め装置の更に他の実施例は2個の移動ユニットにそれぞれXアクチュエータとYアクチュエータとを設け、XアクチュエータにはX方向に平行に、Y方向に平行にそれぞれ第1部分を設け、この第1部分を関連する移動ユニットの物品ホルダに連結し、X方向に平行なこの第1部分を関連するXアクチュエータの第2部分に対し移動可能とし、Yアクチュエータにそれぞれ第1部分を設け、この第1部分を関連する移動ユニットのXアクチュエータの第2部分に固定し、Y方向に平行な第1部分をバランスユニットに固定された関連するYアクチュエータの第2部分に対し移動可能にしたことを特徴とする。この実施例では、関連する移動ユニットのXアクチュエータの適切な駆動力によって、物品ホルダはX方向に平行にそれぞれ移動可能になると共に、関連する移動ユニットのYアクチュエータの適切な駆動力によって、物品ホルダは関連する移動ユニットのXアクチュエータと共に、Y方向に移動可能である。2個の移動ユニットのXアクチュエータの反力はXアクチュエータの第2部分を通じて、またYアクチュエータを通じてバランスユニットに伝達されると共に、2個の移動ユニットのYアクチュエータの反力はYアクチュエータの第2部分を通じて、バランスユニットに直接伝達される。

本発明位置決め装置の特殊な実施例は少なくとも1個のアクチュエータを制御する制御ユニットを位置決め装置に設け、この制御ユニットによって2個の移動ユニットのXアクチュエータの少なくとも第2部分をX方向に平行な位置に保持し得るようにしたことを特徴とする。上に述べたように、2個の移動ユニットの

反力によって生ずるベースに対するX方向に平行なバランスユニットの移動と、ベースに対するY方向に平行なバランスユニットの移動は2個の移動ユニットの駆動力の値にほぼ影響を有せず、ベースに対する2個の物品ホルダの位置はバランスユニットのこのような移動によってほぼ妨害されない。同様のことが、X方

向、及びY方向の両方向に平行な構成部分と共にするバランスユニットの移動についても成立する。しかし、移動ユニットの反力はX方向に垂直にY方向にも垂直に延在する軸線の周りの機械的トルクをバランスユニットに作用させる。更に手段を講じなければ、上記機械的トルクはX方向に垂直に、及びY方向に垂直に指向する回転軸線の周りに、バランスユニット、及びそれに連結された移動ユニットの回転を生ぜしめる。移動ユニットの駆動力を更に適合させなければ、このような回転はX方向に平行に、及びY方向に平行にベースに対し物品ホルダを移動させることになり、従ってベースに対する物品ホルダの位置はバランスユニットの上記回転によって影響を受ける。上記アクチュエータを制御するための上記制御ユニットを使用することによって、移動ユニットのXアクチュエータの少なくとも第2部分をX方向に平行な位置に保持する。X方向に平行で、Y方向に平行なXアクチュエータの第1部分に物品ホルダを連結するから、上記制御ユニットを使用することによって、X方向に垂直に、Y方向にも垂直に指向する回転軸線の周りのXアクチュエータ、及びこれに連結された物品ホルダの回転を防止し、このような回転から生ずるベースに対する物品ホルダの移動を防止する。従って、移動ユニットの反力、及び随伴してバランスユニットに加わる反力トルクはベースに対する物品ホルダの位置にほぼ影響を有しない。

本発明位置決め装置の他の実施例はYアクチュエータの第1部を沿わせて移動可能に案内する共通直線案内部を移動ユニットのYアクチュエータに設け、位置決め装置に回転可能ユニットを設け、バランスユニットに固定された第1部分と、X方向に垂直に、Y方向に垂直に延在する回転軸線の周りに、第1部分に対し回転可能であり、共通直線案内部に固定された第2部分とを回転可能ユニットに設けたことを特徴とする。この実施例では、Yアクチュエータの第1部分を共通直線案内部に沿って相互に、別個に、移動可能にすると共に、Xアクチュエータの

第1部分、及びそれに連結された物品ホルダをYアクチュエータの第1部分に固定されたXアクチュエータの第2部分に対し、相互に別個に移動可能にする。Xアクチュエータの反力は関連するYアクチュエータ、共通直線案内、及び回転可能ユニットを介してバランスユニットに伝達されると共に、Yアクチュエータの反力は共通直線案内、及び回転可能ユニットを介してバランスユニットに伝達

される。作動中、作動位置にある第1物品ホルダ、及び測定位置にある第2物品ホルダは相互に独立してベースに対し移動可能である。第2物品ホルダを測定位置から作動位置に動かすため、回転可能ユニットによって、上記回転軸線の周りに180°の角度にわたり、共通直線案内を回転し、同時に、第1物品ホルダを作動位置から測定位置に動かす。共通直線案内、及び回転可能ユニットの使用によって、位置決め装置の単純な構造を達成し、共通直線案内を単に回転運動させることにより、第1物品ホルダと第2物品ホルダとを測定位置から作動位置に、作動位置から測定位置に移動させることができる。

本発明位置決め装置の更に他の実施例では、制御ユニットによって、回転可能ユニットを制御することを特徴とする。この実施例では、回転可能ユニットは2つの機能を有し、特に簡単で実際の構造の位置決め装置が得られる。即ち共通直線案内の回転運動によって、物品ホルダを測定位置から作動位置に、作動位置から測定位置に移動させるためと、制御ユニットによる回転可能ユニットの適切な制御を通じて、共通直線案内をY方向に平行な位置に保持し、従ってXアクチュエータの第2部分をX方向に平行な位置に保持するための2つの目的に回転可能ユニットを使用する。

本発明位置決め装置の特殊な実施例はバランスユニットはX方向に平行に、Y方向に平行に延在する案内面を設けた支持体を具え、この案内面は2個の物品ホルダに共通のものであり、この案内面に沿って2個の物品ホルダをX方向に平行に、Y方向に平行に移動可能とし、物品ホルダの両方に継手部材を設け、この継手部材により関連する物品ホルダを第1移動ユニットのXアクチュエータの第1部分に、及び第2移動ユニットのXアクチュエータの第1部分に連結し得るよう



構成したことを特徴とする。この実施例の物品ホルダは例えば、静的気体軸受によって、バランスユニットに属する共通案内面上を移動可能に案内される。この支持体は例えば、花崗岩スラブであり、2つの機能、即ち2個の物品ホルダを支持し、案内する機能と、2個の移動ユニットのためのバランスユニットを形成する機能とである。第1物品ホルダを測定位置から作動位置に移動させつつあり、第2物品ホルダを作動位置から測定位置に移動させつつある時、これ等物品ホルダは共通案内面上を相互に通過する必要がある。これを達成するため、第1物品

ホルダを第1移動ユニットによって、測定位置から、測定位置と作動位置との間の第1中間位置に移動させると共に、第2物品ホルダを第2移動ユニットによって、作動位置から、測定位置と作動位置との間の第1中間位置の隣の第2中間位置に移動させる。これ等の中間位置で、第1物品ホルダを第1移動ユニットから外して、第2移動ユニットに連結し、一方、第2物品ホルダを第2移動ユニットから外して、第1移動ユニットに連結する。次に第1物品ホルダを第2移動ユニットによって、第1中間位置から、作動位置に動かすと共に、第2物品ホルダを第1移動ユニットによって、第2中間位置から測定位置に動かす。これ等物品ホルダには上記の継手部材を設けるから、移動ユニットの第1部分が移動ユニットの関連する協働する第2部分に対し移動しなければならない距離は減少し、移動ユニットの必要な寸法を減少させることができる。更に、第1移動ユニットの移動部分と第2移動ユニットの移動部分とが相互に通過し得るようにしなければならないと、移動ユニットは比較的複雑な構造となるが、相互の通過を行わないように、複雑になるのを防止している。

本発明位置決め装置の他の実施例は物品ホルダの継手部材はそれぞれXYローレンツ力アクチュエータを具え、関連する物品ホルダに固定された第1部分と、関連する移動ユニットのXアクチュエータの第1部分に固定された第2部分とをXYローレンツ力アクチュエータに設け、XYローレンツ力アクチュエータの第1部分がそれぞれ2個のXYローレンツ力アクチュエータの第2部分に協働し得るよう構成したことを特徴とする。上記XYローレンツ力アクチュエータはそれぞれ2つの機能を有し、位置決め装置を単純で、実際的な構造にすることができ

る。上記XYローレンツ力アクチュエータによって、物品ホルダに関連する移動ユニットのXアクチュエータの第1部分に対し、比較的僅かな距離にわたり、比較的高い精度で移動させることができる。このようなローレンツ力アクチュエータの第1部分、及び第2部分を専らローレンツ力によって連結するから、ローレンツ力をそれぞれ減勢し、付勢することによって簡単に、これ等部分を相互に切り離し、連結することができる。XYローレンツ力アクチュエータの第1部分がXYローレンツ力アクチュエータの両方の第2部分にそれぞれ協働するようにしたこれ等第1部分の構造は、物品ホルダの上記中間位置において、2個のXYローレンツ力アクチュエータのそれぞれの第1部分を他のXYローレンツ力アクチュエータの第2部分に引き継ぐことができる。

本発明位置決め装置の更に他の実施例は2個の移動ユニットにはY方向に平行に延在する第2部分をそれぞれ設けた2個のYアクチュエータをそれぞれ設け、X方向に垂直に、Y方向に垂直に延びる回転軸の周りに、2個の移動ユニットのXアクチュエータの第2部分に関連するYアクチュエータの2個の第1部分に対しそれぞれ回転可能に構成し、制御ユニットにより両方の移動ユニットのYアクチュエータを制御するようにしたことを特徴とする。この実施例において、移動ユニットの反力の作用を受けて、X方向に垂直に、Y方向にも垂直に指向する回転軸線の周りにベースに対するバランスユニットの回転が発生し、バランスユニットに固定された2個の移動ユニットのYアクチュエータの第2部分もベースに対して回転する。Xアクチュエータの第2部分に関連する移動ユニットのYアクチュエータの両方の第1部分に回転可能に連結しているから、両方の移動ユニットのXアクチュエータの第2部分をX方向に平行な位置に保持することができ、関連する移動ユニットの2個のYアクチュエータをバランスユニットに対し相互に異なる距離にわたり移動させることができる。このようにして、バランスユニット、及び移動ユニットの回転を防止するため、別個のアクチュエータの使用を避けることができ、位置決め装置の比較的簡単な構造を得ることができる。

最初のパラグラフに記載した種類の移動可能な基材ホルダを有するリソグラフ装置はヨーロッパ特許公開第498496号から既知である。この既知のリソグラフ装

置は光学リソグラフィプロセスによる集積半導体回路の製造に使用される。この既知のリソグラフィ装置の放射源は光源であり、集束ユニットは光学レンズ系であり、位置決め装置の基材ホルダ上に設置できる半導体基材上に、集積半導体回路の微細なパターンをこのレンズ系によって縮小した尺度で結像させる。この微細なパターンはマスク上にあり、このマスクをリソグラフィ装置のマスクホルダ上に設置することができる。このような半導体基材は同一の半導体回路を設けるべき非常に多くのフィールドを有する。この目的のため、半導体基材の個々のフィールドは連続的に露光される。この個々のフィールドの露光中、半導体基材はマスク、及び集束ユニットに対し一定位置にあり、2個の連続する露光工程間で、位置決

め装置により、半導体基材の次のフィールドを集束ユニットに対する位置にもたらし。このプロセスをその度毎に異なる微細パターンを現す異なるマスクを使用して多数回、繰り返し、比較的複雑な構造の集積半導体回路を製造することができる。このような集積半導体回路の構造はミクロン以下の範囲にある詳細寸法を有する。従って、順次のマスク上に存在する微細なパターンをミクロン以下の範囲にある相互の精度で半導体基材の上記フィールド上に結像する必要がある。従って、半導体基材を位置決め装置によって、ミクロン以下の精度でマスク、及び集束ユニットに対し、或る精度で位置決めすべきである。更に、半導体回路の製造に必要な時間を制限するため、半導体基材を2個の順次の露光工程間で比較的高速で移動させるべきである。

移動可能な基材ホルダを有する本発明リソグラフィ装置は放射源と、マスクホルダと、集束ユニットと、位置決め装置とを固定するフレームを具え、集束ユニットは主軸線を有し、位置決め装置はこの主軸線に垂直なX方向に平行に、及びX方向に垂直で主軸線にも垂直なY方向に、平行に集束ユニットに対し移動可能な基材ホルダを具えるリソグラフィ装置において、位置決め装置の2個の物品ホルダのおのおのがリソグラフィ装置の基材ホルダであり、位置決め装置のベースがフレームに固定されている間、集束ユニットを介して放射源により基材ホルダ上に設置し得る基材を照射し得る位置が基材ホルダの作動位置であり、本発明の位置決



め装置がここに使用する上記位置決め装置であることを特徴とする。本発明位置決め装置を使用することにより、作動中、例えば、第1基材ホルダ上に存在する第1半導体基材が第1基材ホルダに対して占める位置を正確に測定するため、位置決め装置の測定位置を利用することを可能にする。この間に、第2基材ホルダ上に存在する第2半導体基材を照射してもよい。上述したように、ベースに対する第1基材ホルダの位置は、露光中に必要な第2基材ホルダの移動中、第2基材ホルダの移動ユニットによって、位置決め装置のバランスユニットに作用する反力によって、実質的に影響を受けない。その結果、第1基材ホルダに対する第1半導体基材の位置の測定は上記反力によってほぼ作用を受けない。またリソグラフ装置のフレームは好ましくない振動を発生することがなく、これは、基材ホルダの移動は位置決め装置のベースに機械的振動を実質的に発生させないからである。

る。第1半導体基材を作動位置に動かす前に、第1半導体基材の上記位置は既に正確に測定されているから、第1半導体基材を作動位置において、集束ユニットに対し配列する必要はなく、作動位置においては、集束ユニットに対する第1基材ホルダの位置の比較的簡単な測定で十分である。本発明位置決め装置を使用することによってリソグラフ装置の生産高を著しく増大することができ、これは、集束ユニットに対する半導体基材の配列は通常、時間を要する作業であるためである。

移動可能な基材ホルダを有する本発明リソグラフ装置の特別な実施例はリソグラフ装置が別個の位置決め装置を具え、この別個の位置決め装置によりマスクホルダを少なくともX方向に平行に集束ユニットに対し移動可能に構成したことを特徴とする。本発明リソグラフ装置のこの特別な実施例においては、半導体基材の個々のフィールドの露光中、製造すべき半導体基材はマスク、及び集束ユニットに対する一定位置でなく、露光中、半導体基材、及びマスクを関連する基材ホルダの移動ユニット、及びマスクホルダの別個の位置決め装置によって、それぞれX方向に平行に集束ユニットに対して同期して移動させる。従って、マスク上にあるパターンはX方向に平行に走査され、同期して半導体基材上に結像される。

。これにより、集束ユニットを通して、半導体基材上に結像することができるマスクの最大表面積は集束ユニットの影像のフィールドの寸法によってあまり制約されない。

移動可能な基材ホルダを有する本発明リソグラフ装置は、最初のパラグラフに記載された種類の移動可能な基材ホルダ、及び移動可能なマスクホルダを有するリソグラフ装置において、別個の位置決め装置の2個の物品ホルダのそれぞれがX方向に平行にY方向にも平行に別個の位置決め装置によって位置決めされ得るリソグラフ装置のマスクホルダであり、別個の位置決め装置のベースがフレームに固定されている間、マスクホルダ上に設置し得るマスクを放射源によって照射し得る位置がマスクホルダの作動位置であり、本発明の位置決め装置が上記別個の位置決め装置であることを特徴とする。本発明位置決め装置を使用することによって、例えば、第1マスクホルダ上に存在する第1マスクが第1マスクホルダに対して占める位置を正確に測定するため、作動中、別個の位置決め装置の位置

を測定するのを利用することができる。第2マスクホルダ上に存在する第2マスクを同時に照射することができる。上述したように、ベースに対する第1マスクホルダの位置は、照射中必要である第2マスクホルダの移動中に、別個の位置決め装置のバランスユニットに、第2マスクホルダの移動ユニットによって作用する反力により、実質的に影響を受けない。従って、第1マスクホルダに対する第1マスクの位置の測定は上記反力によって実質的に影響を受けない。リソグラフ装置のフレームは好ましくない振動を発生せず、これはマスクホルダの移動によって、別個の位置決め装置のベースに機械的振動を実質的に発生させないからである。第1マスクを作動位置に動かす前に、第1マスクの上記位置は既に正確に測定されているから、作動位置で第1マスクを集束ユニットに対し配列する必要はなく、作動位置では集束ユニットに対する第1マスクの位置の比較的簡単な測定で十分である。集束ユニットに対するマスクの配列は通常、時間を要するから、本発明位置決め装置の使用はリソグラフ装置の生産量を著しく増大する。

次に、図面を参照して本発明を一層詳細に説明する。

図面中、図1は移動可能な基材ホルダを有する本発明リソグラフ装置を線図的

に示す。

図2は図1のリソグラフ装置の基材ホルダを移動可能にした本発明位置決め装置の第1実施例の線図的平面図である。

図3は回転した位置にある図2の位置決め装置を示す。

図4は図1のリソグラフ装置の基材ホルダが移動可能である本発明位置決め装置の第2実施例の線図的平面図である。

図5は位置決め装置の2個の基材ホルダが中間位置にある図4の位置決め装置を示す。

図6は移動可能な基材ホルダ、及び移動可能なマスクホルダを有する本発明リソグラフ装置を線図的に示す。

図7は図6のリソグラフ装置のマスクホルダを移動させるために使用する別個の本発明位置決め装置を線図的に示す。

図1に線図的に示す本発明リソグラフ装置は、光学リソグラフ法により、及びいわゆる「ステップアンドレピート」の原理に従うイメージング法によって集積

半導体回路の製作に使用される。図1に線図的に示すように、このリソグラフ装置はフレーム1を具え、垂直Z方向に平行に示すように、本発明位置決め装置3、集束ユニット5、マスクホルダ7、及び放射源9の順序でフレーム1に支持する。位置決め装置3は第1基材ホルダ11と、同一の第2基材ホルダ13とを具える。図1に示すリソグラフ装置は光学リソグラフ装置であり、その放射源9は光源15を有する。基材ホルダ11は、それぞれZ方向に垂直に延在する支持面17を有し、この支持面上に第1半導体基材19を設置することができると共に、基材ホルダ13は、Z方向に垂直に延在する支持面21を有し、この支持面上に第2半導体基材23を設置することができると共に、第1基材ホルダ11は、Z方向に垂直なX方向に平行に、X方向、及びZ方向に垂直なY方向にも平行に、位置決め装置3の第1移動ユニット25によって、フレーム1に対し相対的に移動することができると共に、第2基材ホルダ13は、X方向、及びY方向に平行に、位置決め装置3の第2移動ユニット27によってフレーム1に対し相対的に移動することができると共に、集束ユニット5は撮像システム、又は投影システムであって



、Z方向に平行に指向する主光学軸線31を有する光学レンズ系29を具え、例えば4、又は5のような光学縮小率を有する。マスクホルダ7はZ方向に垂直に延在する支持面33を具え、この上にマスク35を設置することができる。マスク35は集積半導体回路のパターン、又はサブパターンを有する。作動中、光源15から発生する光線ビームはマスク35を通じて案内され、レンズ系29によって第1半導体基材19上に集束し、即ち焦点合せし、マスク35上にあるパターンを縮小した寸法で、第1半導体基材19上に結像させる。第1半導体基材19は非常に多くの個々のフィールドを有し、このフィールド上に同一の半導体回路を設ける。この目的のため、第1半導体基材19のフィールドはマスク35を介して順次、露光される。第1半導体基材19の個々のフィールドを露光中、第1半導体基材19、及びマスク35は集束ユニット5に対して一定位置にあるが、1個のフィールドを露光した後は、次のフィールドを集束ユニット5に対する位置にもたらし、その度に、第1移動ユニット25によって第1基材ホルダ11をX方向に平行に、及び／又はY方向に平行に移動させる。このプロセスを多数回繰り返す、その度に異なるマスクを介するから、層構造の複雑な集積半導体回路が製造

される。リソグラフ装置によって製造される集積半導体回路はミクロンより小さい範囲内にある微細な寸法の構造を有する。第1半導体基材19は多数の異なるマスクを通じて順次露出されるから、これ等マスク上にあるパターンはミクロンより小さい範囲の精度で、又はナノメータの範囲内にすらある精度で、半導体基材19上に結像する必要がある。従って、半導体基材19は2個の順次の露出工程間に匹敵する精度で、集束ユニット5に対し位置決めさせなければならず、位置決め装置3の位置決め精度には非常に高い要求が課される。

製造加工される一団の半導体基材は図1に示すリソグラフ装置においてマスク35を介して順次、露光され、そこで上記一団の半導体基材は次のマスクを介して、順次、露光される。このプロセスをその度に他のマスクを介して、多数回繰り返される。露出すべき半導体基材はマガジン内にあり、このマガジンから半導体基材は移送機構によって、位置決め装置3の測定位置に順次、移送される。共

に通常の既知のものである上記マガジン、及び上記移送機構は簡明のため図1には図示しない。図1に示すリソグラフ装置の状態では、第1基材ホルダ11が作動位置にあり、第1基材ホルダ11上に設置された第1半導体基材19が集束ユニット5を通じて放射源9によって照射される。第2基材ホルダ13は位置決め装置3の上記測定位置にあり、第2基材ホルダ13上に設置された第2半導体基材23の第2基材ホルダ13に対する位置は、図1に線図的に示すリソグラフ装置の光学位置測定ユニット37によって、X方向に平行な方向に、及びY方向に平行な方向に測定される。このリソグラフ装置内では上記移送機構によって第2半導体基材23を所定の精度で、第2基材ホルダ13に対し位置決めされる。図1に示すように、光学位置測定ユニット37もフレーム1に固定されている。第1半導体基材19の露光が完了した後、以下に説明するように、第1基材ホルダ11を位置決め装置3によって、作動位置から測定位置に動かし、この位置から第1半導体基材19を上記移送機構によってマガジンに復帰させる。同様に、以下に説明するように、第2半導体基材23は測定位置から作動位置に位置決め装置3によって移動する。第2基材ホルダ13に対する第2半導体基材23の位置は測定位置において、既に測定されており、第2半導体基材23は第2基材ホルダ13に対して希望する精度で位置決めされているから、作動位置においては、

フレーム1、及び集束ユニット5に対する第2基材ホルダ13の位置の比較的簡単な測定で十分である。基材ホルダに対する半導体基材の測定、及び位置決めには比較的多くの時間を要する。従って、基材ホルダに対する半導体基材の配列が作動位置で行われる1個の基材ホルダのみを有するリソグラフ装置に比較し、2個の移動ユニット25、27を有する本発明位置決め装置3の使用によって、生産高を著しく増大することができる。

図2、及び図3は図1のリソグラフ装置に使用して適する本発明位置決め装置3の第1実施例を示す。位置決め装置3の移動ユニット25、27はそれぞれXアクチュエータ39、41とYアクチュエータ43、45を有する。Xアクチュエータ39、41はそれぞれ第1部分47、49を具え、この第1部分はX方向に平行に延在して関連する移動ユニット25、27の基材ホルダ11、13に固

定されており、関連するXアクチュエータ39、41の第2部分51、53に対し、相対的に移動することができる。Yアクチュエータ43、45はそれぞれ第1部分55、57を具え、この第1部分は関連する移動ユニット25、27のXアクチュエータ39、41の第2部分51、53に固定されており、Y方向に平行に延在する関連するYアクチュエータ43、45の第2部分59、61に対し相対的に移動することができる。Xアクチュエータ39、41、及びYアクチュエータ43、45はいわゆる力アクチュエータであって、Xアクチュエータ39の第1部分47、49、及び協働する第2部分51、53は作動中、X方向に平行に、所定の値の相互駆動力を作用させると共に、Yアクチュエータ43、45の第1部分55、57、及び協働する第2部分59、61は作動中、Y方向に平行に、所定の値の相互駆動力を作用させる。これ等力アクチュエータは例えば通常の既知であるリニアローレンツ力モータであり、作動中、所定の値のローレンツ力を専ら発生する。このようにして、基材ホルダ11、13は関連する移動ユニット25、27のXアクチュエータ43、45の適切な駆動力によって、相互に独立してX方向に平行に、それぞれ移動可能である。基材ホルダ11、13はそれぞれ関連する移動ユニット25、27のX-アクチュエータ43、45と共に、関連する移動ユニット25、27のYアクチュエータ43、45の適切な駆動力によって、相互に独立してY方向に移動可能である。

更に、図2、及び図3が示すように、移動ユニット25、27のYアクチュエータ43、45は共通直線案内63を具え、この案内内部に沿って、Yアクチュエータ43、45の第1部分55、57はY方向に平行に移動可能に案内される。位置決め装置3は図面に線図的にのみ示す回転可能ユニット65を具え、この回転可能ユニット65は以下に一層詳細に説明する位置決め装置3のバランスユニット69に固定された第1ディスク状部67と、共通直線案内63に固定された第2ディスク状部71とを具える。第2ディスク状部71はZ方向に平行に延びる回転軸線73の周りに、第1ディスク状部67に対して回転可能である。この目的のため、回転可能ユニット65に線図的に示す電動機75を設ける。この電動機75はバランスユニット69に固定され、駆動ベルト77によって第2



ディスク状部71に連結される。作動中、第1半導体基材19が作動位置で露光され、第2半導体基材23が測定位置で第2基材ホルダ13に対し配列された後、回転可能ユニット65の第2ディスク状部71は第1ディスク状部67に対し回転軸線73の周りに、 $180^\circ$ にわたり回転し、従って第1移動ユニット25と第2移動ユニット27と共に、共通直線案内部63は回転軸線73の周りに回転する。共通直線案内部63の上記回転によって、第1基材ホルダ11と共に、第1移動ユニット25を全体として作動位置から測定位置に移動させると共に、第2基材ホルダ13と共に、第2移動ユニット27を全体として測定位置から作動位置に移動させる。図3は共通直線案内部63が $180^\circ$ の全回転運動の一部を行った位置にある位置決め装置3を示す。

上述の位置決め装置3のバランスユニット69は、例えば花崗岩から成る比較的重いバランスブロックを具える。バランスユニット69は図2、及び図3に図示しない静的気体軸受によって、X方向に平行に、及びY方向に平行に延びる案内面79上に、X方向に平行に、及びY方向に平行に移動可能に案内される。案内面79は図1に示す位置決め装置3のベース81上に設けられている。このベースはリソグラフ装置のフレーム1に固定されている。2個の移動ユニット25、27のYアクチュエータ43、45の第2部分59、61は共通直線案内部63、及び回転可能ユニット65を介して、X方向に平行に、及びY方向に平行に見えているバランスユニット69に連結されており、従ってバランスユニット69は

位置決め装置3の2個の移動ユニット25、27のため共通バランスユニットを考慮している。作動中、Yアクチュエータ43、45によって発生する駆動力から生じ、Yアクチュエータ43、45の第1部分55、57によって第2部分59、61に作用するアクチュエータ43、45の反力は、共通直線案内部63、及び回転可能ユニット65を介してバランスユニット69に伝達される。Xアクチュエータ39、41によって発生する駆動力から生じ、Xアクチュエータ39、41の第1部分47、49によって第2部分51、53に作用するXアクチュエータ39、41の反力は、Yアクチュエータ43、45の第1部分55、57

、及び第2部分59、61、共通直線案内63、及び回転可能ユニット65を介して、バランスユニット69に伝達される。バランスユニット69はX方向に平行に、及びY方向に平行に案内面79上を移動し得るから、バランスユニット69はこのバランスユニット69に伝達された上記の反力の作用を受けて、X方向に平行に、及び／又はY方向に平行にベース81に対し移動する。バランスユニット69は比較的重いから、バランスユニット69がベース81に対して移動する距離は比較的小さい。従って、2個の移動ユニット25、27の反力は案内面79上のバランスユニット69の移動に変換されるから、上記反力はバランスユニット69、位置決め装置3のベース81、及びリソグラフ装置のフレーム1に機械的振動を生ぜしめない。このような機械的振動は2個の移動ユニット25、27の好ましくない不正確な位置決めを生ずる恐れがある。

上に述べたように、移動ユニット25、27のXアクチュエータ39、41、及びYアクチュエータ43、45は所定値の駆動力を発生するためのいわゆる力アクチュエータを構成する。このような力アクチュエータを使用することによって、相対的にXアクチュエータ39、41、及びYアクチュエータ43、45の第2部分51、53、59、61に対して、第1部分47、49、55、57が占める位置に関し、移動ユニット25、27の駆動力の値を実質的に無関係に、即ち独立したものにする事ができる。ベース81に対し相対的な基材ホルダ11、13の位置は第1移動ユニット25、及び第2移動ユニット27の駆動力の値にそれぞれ従うから、力アクチュエータを使用することによって、基材ホルダ11、13の上記位置は移動ユニット25、27の第1部分47、49、55、

57、及び第2部分51、53、59、61の位置に対しほぼ独立したものとなり、従って、基材ホルダ11、13の上記位置は第1部分47、49に連結された基材ホルダ11、13に対し相対的な第2部分59、61に連結されたバランスユニット69の位置に対しほぼ独立したものとなる。従って、ベース81に対して相対的に、X方向に平行に指向するバランスユニット69の移動と、ベース81に対するY方向に平行に指向するバランスユニット69の移動と、ベース81に対して相対的に、X方向に平行な移動成分と、Y方向に平行な移動成分との

両方を有するバランスユニット69の移動とは、ベース81に対して相対的な基材ホルダ11、13の位置には実質的に影響を有しない。上述したように、バランスユニット69のこのような移動は移動ユニット25、27の反力の結果として生ずる。従って、図1に示す状態では、位置測定ユニット37に対して相対的な第2基材ホルダ13の位置と、集束ユニット5に対して相対的な第1基材ホルダ11の位置とは、機械的振動、又はバランスユニット69の上記移動によって影響を受けず、従って移動ユニット25、27の反力から生ずる移動ユニット25、27の位置決め精度間の相互の干渉は防止される。

移動ユニット25、27の反力はバランスユニット69に機械的トルクを生ずるから、バランスユニット69はこの反力の作用を受けて、X方向に平行に、及び／又はY方向に平行に移動すると共に、Z方向に平行に指向する回転軸線の周りに回転する。力アクチュエータを使用する効果としてベース81に対して相対的な基材ホルダ11、13の位置に影響を有していないX方向に平行な、及び／又はY方向に平行なバランスユニット69の移動と異なり、バランスユニット69のこのような回転は、別個な手段を講じない限り、一般に、ベース81に対して相対的な基材ホルダ11、13の位置に影響を及ぼす。このような好ましくない影響を防止するため、図2に線図的に示す制御ユニット83を位置決め装置3に設け、位置決め装置3のベース81に固定された2個の光学位置センサ85、87に制御ユニット83を協働させる。位置センサ85、87はY方向に対する共通直線案内63の方向を測定する。回転可能ユニット65の電動機75を制御ユニット83によって制御し、直線案内63を180°にわたり回転させる必要がある瞬間を除き、作動中、共通直線案内63をY方向に平行な位置に保

持させる。従って、Xアクチュエータ39、41の第1部分47、49をX方向に平行な位置に保持させる。共通直線案内63が制御ユニット83によってY方向に平行な位置に保持されるから、X方向に平行に、及び／又はY方向に平行に、ベース81に対するバランスユニット69の移動、及びベース81に対するバランスユニット69の回転はベース81に対する基材ホルダ11、13の位置に実質的に影響を有せず、従ってまた反力によって生ずるバランスユニット69



の回転から発生する移動ユニット25、27の位置決め精度間の相互の干渉は防止される。

静的気体軸受によって案内面79上にバランスユニット69を案内することにより、案内面79上にバランスユニット69の実質的に摩擦のない案内を行うことができる。反力によって生ずるバランスユニット69の移動はバランスユニット69と案内面79との間の摩擦力によって実質的に妨害されない。その結果、反力はバランスユニット69の移動にほぼ完全に変換され、ベース81、及びバランスユニット69に残留振動をほぼ発生させない。

図2に線図的に示すように、位置決め装置3にいわゆるドリフト防止手段89を更に設ける。バランスユニット69は実質的に摩擦かない状態で案内面79上に案内されるから、別な手段を講じなければ、外部の干渉力、即ち位置決め装置3によって発生したものでない干渉力の作用を受けて、バランスユニット69が案内面79上を勝手に移動することが起こり得る。そのような干渉力の例は、案内面79に平行に指向しバランスユニット69、及び位置決め装置3に作用する重力の成分である。この成分は案内面79が完全に水平でないと存在する。ドリフト防止手段89は比較的小さいドリフト防止力をバランスユニット69に作用させ、バランスユニット69が勝手に移動するのを防止する。更に、移動ユニット25、27の反力によって生ずるベース81に対するバランスユニット69の移動が乱されることがないようにドリフト防止手段89を構成する必要がある。図2に示す実施例では、ドリフト防止手段89は例えば2個の機械的ばね91、93と、機械的ばね95とを具える。機械的ばね91、93はベース81とバランスユニット69とに固定されていて、X方向に平行にバランスユニット69に比較的小さなばね力を作用させる。一方、機械的ばね95はY方向に平行にバランスユニット69に比較的小さなばね力を作用させる。

図4、及び図5は図1にリソグラフ装置に使用するのに適する本発明位置決め装置97の第2実施例を示す。リソグラフ装置3の構成部分に対応するリソグラフ装置97の構成部分は図4、及び図5においても同一の符号にて示す。位置決め装置97内の基材ホルダ11、13は静的気体軸受を設けたいわゆる空気静力

学的に支持されたフット99、101によって、案内面103上をX方向平行に、及びY方向に平行に移動可能にそれぞれ案内される。この案内面103は2個の基材ホルダ11、13に共通であり、X方向に平行に、及びY方向に平行に延在する。位置決め装置97の移動ユニット25、27にはそれぞれ位置決め装置3におけると同様に、力アクチュエータとして構成されたXアクチュエータ105、107、及び2個のYアクチュエータ109、111、及び113、115を設ける。Xアクチュエータ105、107にはそれぞれX方向に平行に延在する第2部分121、123に対し移動可能に案内される第1部分117、119を設けると共に、Yアクチュエータ109、111、113、115にはそれぞれY方向に平行に延在する第2部分133、135、137、139に対し移動可能に案内される第1部分125、127、129、131を設ける。図4に示すように、Xアクチュエータ105、107の第2部分121、123をそれぞれ関連する移動ユニット25、27の2個のYアクチュエータ109、111、113、115の第1部分125、127、及び129、131の両方に連結する。Xアクチュエータ105、107の第2部分121、123はZ方向に平行な枢着軸線141、143、145、147の周りに、関連するYアクチュエータ109、111、及び113、115の2個の第1部分125、127、及び129、131に対し回動する。Xアクチュエータの第1部分117、119は以下に更に説明するようにX方向に平行に、及びY方向に平行に設けられた関連する移動ユニット25、27の基材ホルダ11、13にそれぞれ連結される。Yアクチュエータ109、111、113、115の第2部分133、135、137、139はそれぞれ2個の移動ユニット25、27に共通のバランスユニット149に固定されている。このバランスユニット149は位置決め装置3のバランスユニット69に相当しており、このバランスユニット149は図面に示されていない

ない静的気体軸受によって案内面79上をX方向に平行に、Y方向に平行に移動可能に案内される。案内面79はX方向に平行に、Y方向に平行に延在し、フレーム1に固定された位置決め装置97のベース81に属している。バランスユニ

ット149は同時に、2個の基材ホルダ11、13のための共通支持体であり、基材ホルダ11、13の共通案内面103はバランスユニット149の上面である。位置決め装置3のバランスユニット69と同様、位置決め装置97のバランスユニット149にはドリフト防止手段89、91、93、95を設ける。基材ホルダ11、13はそれぞれXアクチュエータ105、107によって、相互に独立してX方向に平行に移動可能であり、更に2個のYアクチュエータ109、111、及び2個のYアクチュエータ113、115の等しい移動量によって、相互に独立してY方向に平行に基材ホルダ11、13は移動可能である。作動中、Xアクチュエータ105、107の第2部分121、123、Yアクチュエータ109、111、113、115の第1部分125、127、129、131、及びYアクチュエータ109、111、113、115の第2部分133、135、137、139を介して、Xアクチュエータ105、107の反力はバランスユニット149に伝達されると共に、Yアクチュエータ109、111、113、115の反力はYアクチュエータ109、111、113、115の第2部分133、135、137、139を介してバランスユニット149に直接伝達される。

以下に一層詳細に説明する継手部材151、153を基材ホルダ11、13にそれぞれ設け、これ等継手部材によって、基材ホルダ11、13を第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117と、第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119とに、交互にX方向に平行に、及びY方向に平行に連結することができる。この目的のため、第1基材ホルダ11の継手部材151には第1部分155、及び第2部分157を設け、第1部分155によって第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117に第1基材ホルダ11を連結し得るようにすると共に、第2部分157によって第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119に第1基材ホルダ11を連結し得るようにする。同様に、第2基材ホルダ13の継手部材153

には第1部分159、及び第2部分161を設け、第1部分159によって第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117に第2基材ホルダ



13を連結し得るようにすると共に、第2部分161によって第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119に第2基材ホルダ13を連結し得るようにする。図1、及び図4に示す状態、即ち第1基材ホルダ11が作動位置にあって、第2基材ホルダ13が測定位置にある状態では、継手部材151の第1部分155を介して、第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117に第1基材ホルダ11を連結すると共に、継手部材153の第2部分161を介して、第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119に第2基材ホルダ13を連結する。第1基材ホルダ11が作動位置から測定位置に移動し、第2基材ホルダ13が測定位置から作動位置に移動する際、基材ホルダ11、13は共通案内面103上を相互に通過することが必要である。これを達成するため、第1移動ユニット25によって第1基材ホルダ11を作動位置から、作動位置と測定位置との間の図5に示す第1中間位置M'に移動させ、同時に、第2移動ユニット27によって第2基材ホルダ13を測定位置から、作動位置と測定位置との間に位置し第1中間位置M'の隣にある図5に示す第2中間位置M''に移動させる。上記の中間位置M'、M''においては、基材ホルダ11、13はそれぞれ第1移動ユニット25、及び第2移動ユニット27に連結されていない。従って、第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117は第1中間位置M'から第2中間位置M''に動き、この第2中間位置M''で、第2基材ホルダ13の継手部材153の第1部分159に連結される。同様に、第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119は第2中間位置M''から第1中間位置M'に動き、この第1中間位置で第1基材ホルダ11の継手部材151の第2部分157に連結される。このようにして図5に示す状態になり、第1中間位置M'にある第1基材ホルダ11は第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119に連結されていると共に、第2中間位置M''にある第2基材ホルダ13は第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117に連結されている。最後に、第1基材ホルダ11は第2移動ユニット27によって、第1中間位置M'から測定位置に動かされると共に、

同時に第2基材ホルダ13は第1移動ユニット25によって、第2中間位置M''から作動位置に動かされる。Yアクチュエータ109、111、113、115の第1部分125、127、129、131が第2部分133、135、137、139に対して、移動しなければならない距離は継手部材151、153を使用することによって減少するから、移動ユニット25、27の寸法を減少させる。更に、Xアクチュエータ105、107の第2部分121、123がY方向に平行に相互に通過しなくともよいようになっているため移動ユニット25、27は簡単な構造に維持される。

上述したように基材ホルダ11、13の継手部材151、153はいわゆるXYローレンツ力アクチュエータとして構成されている。この目的のため、継手部材15、153の第1部分155、159は通常の既知のものである永久磁石システムを具えると共に、第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117は通常の既知の電気コイルシステム163を具える。この電気コイルシステム163は第1基材ホルダ11の継手部材151の第1部分155と、第2基材ホルダ13の継手部材153の第1部分159とに交互に協働するように設計されている。継手部材151、153の第2部分157、161はそれぞれ通常の既知の1組の永久磁石を具え、第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119も通常の既知の電気コイルシステム165を具える。この電気コイルシステム165は第1基材ホルダ11の継手部材151の第2部分157と、第2基材ホルダ13の継手部材153の第2部分161とに交互に協働するように設計されている。コイルシステム163、継手部材151の第1部分155、又は適用可能なように継手部材153の第1部分159によって形成されたXYローレンツ力アクチュエータはX方向に平行なローレンツ力、Y方向に平行なローレンツ力、及びZ方向に平行に指向するモーメント軸線の周りのローレンツ力のモーメントを発生させるのに適しており、従って第1基材ホルダ11、又は適用可能なように第2基材ホルダ13は上記XYローレンツ力アクチュエータによってX方向に平行に、及び／又はY方向に平行に比較的僅かな距離にわたり、第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第1部分117に対し移動することができ、またこの第1基材ホルダ11、又は第2基材ホルダ13

はZ方向に平行に指向する回転軸線の周りに、比較的小さい角度にわたり第1部分117に対して回転可能である。同様に、コイルシステム165、継手部材151の第2部分157、又は適用可能なように継手部材153の第2部分161によって形成されたXYローレンツ力アクチュエータはX方向に平行なローレンツ力、Y方向に平行なローレンツ力、及びZ方向に平行に指向するモーメント軸線の周りのローレンツ力のモーメントを発生するのに適しており、従って第1基材ホルダ11、又は適用可能なように第2基材ホルダ13は上記XYローレンツ力アクチュエータによって、X方向に平行な、及び／又はY方向に平行な比較的小さい距離にわたり第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第1部分119に対し移動することができる。また第1基材ホルダ11、又は第2基材ホルダ13はZ方向に平行に指向する回転軸線の周りに比較的小さい角度にわたり第1部分119に対し回転可能である。上述のXYローレンツ力アクチュエータを使用することによって、継手部材151、153の特に簡単で実地的な構造を提供でき、上記磁石システムとコイルシステムとの間に作用するローレンツ力の作用と不作用とを通じて、継手部材151、153の連結と離脱とを簡単に達成することができる。更に、このXYローレンツ力アクチュエータは移動ユニット25、27のための第2の微細な駆動ステージとして作用する。これにより、Xアクチュエータ105、107、及びYアクチュエータ109、111、113、115によって形成された第1駆動ステージに対し基材ホルダ11、13を比較的正確に位置決めすることができる。

位置決め装置3のバランスユニット69同様、位置決め装置97のバランスユニット149はこのバランスユニット149に作用する移動ユニット25、27の反力の結果として、Z方向に平行に指向する回転軸線の周りに回転する。バランスユニット149の回転がベース81に対する基材ホルダ11、13の好ましくない移動を生ぜしめるのを防止するため、位置決め装置97には第1制御ユニット167と第2制御ユニット169とを設け、第1制御ユニット167によって第1移動ユニット25のXアクチュエータ105の第2部分121をX方向に平行な位置に保持することができ、第2制御ユニット169によって第2移動ユニット27のXアクチュエータ107の第2部分123をX方向に平行な位置に



保持することができる。図4に示すように、第1制御ユニット167はベース81に固定された2個の光学位置センサ171、173に協働し、これ等光学位置センサによって、X方向に対するXアクチュエータ105の第2部分121の方向を測定する。同様に、第2制御ユニット169はベース81に固定された2個の光学センサ175、177に協働し、これ等光学位置センサによってX方向に対するXアクチュエータ107の第2部分123の方向を測定する。バランスユニット149が回転する場合、Xアクチュエータ105の第2部分121がX方向に平行な位置に留まるよう、第1制御ユニット167は第1移動ユニット25の2個のYアクチュエータ109、111を制御する。同様に、バランスユニット149が回転する場合、Xアクチュエータ107の第2部分123がX方向に平行な位置に留まるよう、第2制御ユニット169は第2移動ユニット27の2個のYアクチュエータ113、115を制御する。このようにして、Xアクチュエータ105、107の第2部分121、123がX方向に平行な位置に保持されることによって、ベース81に対する基材ホルダ11、13の好ましくない移動を一般に引き起こす原因となるXアクチュエータ105、107、及びそれに連結された基材ホルダ11、13の回転を防止する。

図6に線図的に示す本発明リソグラフ装置に、いわゆる「ステップアンドスキャン」の原理によるイメージング法を使用する。図6においては図1に示すリソグラフ装置の構成部分に相当する構成部分は同一の符号にて示す。「ステップアンドスキャン」の原理によるイメージング法においては、露光中、第1半導体基材19は集束ユニット5に対して一定位置にあるのではなく、一露光中、第1半導体基材19、及びマスク35は集束ユニット5に対しX方向に平行に、同期して移動する。この目的のため、図6のリソグラフ装置には第1半導体基材19を移動させるための位置決め装置3を設けると共に、集束ユニット5に対してマスク35をX方向に平行に移動させる別個の位置決め装置179を設ける。この別個の位置決め装置179も図6のリソグラフ装置内にある本発明位置決め装置である。図6に線図的に示すように、この別個の位置決め装置179は第1マスクホルダ181と、同一の第2マスクホルダ183とを有する。マスクホルダ181、183は、それぞれZ方向に垂直に延在する支持面であってこの支持面上に第

1

マスク35を設置することができる支持面185と、Z方向に垂直に延在する支持面であってこの支持面上に第2マスク35'を設置することができる支持面187とを有する。第1マスクホルダ181は位置決め装置179の第1移動ユニット189によってX方向に平行に、Y方向に平行に第1フレーム1に対して位置決めすることができる。第2マスクホルダ183は位置決め装置179の第2移動ユニット191によって、X方向に平行に、Y方向に平行に第1フレーム1に対して位置決めすることができる。図6に示す状態では、第1マスク35と共に第1マスクホルダ181は位置決め装置179の作動位置にあって、第1半導体基材19を第1マスク35を通じて照射することができ、一方第2マスク35'と共に第2マスクホルダ183は位置決め装置179の測定位置にある。この測定位置では、リソグラフ装置のフレーム1に固定されたリソグラフ装置の別個の位置測定ユニット193によって第2マスクホルダ183に対する第2マスク35'の位置を測定することができる。簡明のため、図6には図示しない別個の移送機構によって、第2マスクホルダ183に対して必要な精度で、第2マスク35'を更に測定位置に位置決めすることができる。この移送機構を使用して、マスクマガジンから位置決め装置179の測定位置に、順次使用されるマスクを移送する。1個又は数個の半導体基材を照射するため第1マスク35を使用し終わった後、位置決め装置179によって、第1マスクホルダ181を作動位置から測定位置に移動させ、上記移送機構によって、第1マスク35を測定位置からマスクマガジンに復帰させる。同時に、位置決め装置179によって第2マスク35'と共に第2マスクホルダ183を測定位置から作動位置に動かす。本発明位置決め装置179を使用することによって、リソグラフ装置の生産高を更に増大することができる。これは作動位置に到達すると、順次、使用すべきマスクは関連するマスクホルダに対し、既に配列されているからである。

別個の位置決め装置179を図7に線図的に示す。この位置決め装置179のマスクホルダ181、183は、空気静力学的に支持されるフット195、及び197によって、X方向に平行に、Y方向に平行に延在する支持体201の共通

案内面199上をX方向に平行に、Y方向に平行にそれぞれ移動可能に案内される。回転可能ユニット203を介して、支持体201をバランスユニット205

に固定する。位置決め装置179のベース209の一部を形成している案内面207上に、静的気体軸受によって、X方向に平行に、Y方向に平行に、バランスユニット205は移動可能に案内される。図6に線図的に示すように、位置決め装置179のベース209はリソグラフ装置のフレーム1に固定されている。位置決め装置179の回転可能ユニット203、及びバランスユニット205は先に説明した位置決め装置3の回転可能ユニット65、及びバランスユニット69にほぼ相当する。

位置決め装置179の第1移動ユニット189、及び第2移動ユニット191はそれぞれ力アクチュエータとして構成されたXアクチュエータ211、213を具える。Xアクチュエータ211、213は、それぞれX方向にほぼ平行に延在する関連するXアクチュエータ211、213の第2部分219、221に対しX方向に平行に移動可能である第1部分215、217を具える。Xアクチュエータ211、213の第2部分219、221は支持体201に固定されており、これ等第2部分219、221はX方向にほぼ平行に延在する共通直線案内部223を有する。更に、移動ユニット189、191はそれぞれXYローレンツ力アクチュエータ225、227を具え、このアクチュエータは関連する移動ユニット189、191のマスクホルダ181、183に固定される永久磁石システム229、231と、関連する移動ユニット189、191のXアクチュエータ211、213の第1部分215、217に固定された電気コイルシステム233、235とを有する。マスクホルダ181、183はXアクチュエータ211、213によって、比較的大きな距離にわたり、比較的低い精度で、ベース209に対しX方向に平行に移動させることができ、一方マスクホルダ181、183はXYローレンツ力アクチュエータ225、227によって、比較的小さな距離にわたり、比較的高い精度で、X方向、及びY方向に平行なXアクチュエータ211、213の第1部分215、217に対し、移動させることができ、しかもマスクホルダ181、183はZ方向に平行に指向する軸線の周りに、上

記第1部分215、217に対し限定された角度にわたり回転可能である。XYローレンツ力アクチュエータ225、227を使用することによって、半導体基材の露光中、Y方向に平行に、比較的高い精度でマスクホルダ181、183を

位置決めすることができ、X方向に平行に指向するマスクホルダ181、183の移動をX方向に対し高度に平行にすることができる。最後に、位置決め装置3と同様、位置決め装置179は制御ユニット237を有する。支持体201を回転可能ユニット203によってベース209に対し、 $180^\circ$ にわたり回転させる瞬間を除き、作動中、制御ユニット237によって、直線案内223をX方向に平行な位置に保持する。図7に線図的に示すように、制御ユニット237は2個の光学位置センサ239、241に協働し、この制御ユニット237は回転可能ユニット203の電動機243を制御する。

図1、及び図6に示すリソグラフ装置において、製造下にある一団の半導体基材は或るマスクを介して順次、照射され、この一団は次のマスクを介して順次照射される。半導体基材を移動させるための本発明位置決め装置3、97を使用することによって、リソグラフ装置の生産高を著しく増大することができ、更にマスクを移動させるため本発明の別個の位置決め装置179を使用することによって、生産高を更に増大することができる。製造下にある半導体基材に一連のマスクを介して順次照射を行い、次の半導体基材に上記一連のマスクを介して照射を行うようにして、本発明をリソグラフ装置に適用することができる。マスクの移動のための位置決め装置が専ら本発明装置であり、半導体基材の移動のための位置決め装置が通常的位置決め装置である場合のリソグラフ装置でも、リソグラフ装置の生産高の大部分の増大を達成することができる。

上述の本発明リソグラフ装置は集積電子半導体回路の製造において半導体基材を露光するのに使用される。リソグラフ装置によってマスクパターンを基材上に結像させて、ミクロン以下の範囲の微細な寸法を有する構造を設けた他の製品の製造にもこのようなリソグラフ装置を使用することができる。その例としては、集積光学システム、又は磁気ドメイン記憶装置の伝導検出パターンの構造、及び液晶映像ディスプレイパターンの構造がある。



本発明位置決め装置はリソグラフ装置に使用されるだけでなく、仕上機械、工作機械、及び処理すべき物品を測定位置にある物品ホルダに対し配列し、次に作動位置で処理する機械、又は装置に使用することができる。

上述したように、本発明位置決め装置3の移動ユニット25、27はそれぞれ

Xアクチュエータ39、41、及びYアクチュエータ43、45を有する。上述の本発明位置決め装置97の移動ユニット25、27はそれぞれXアクチュエータ105、107、2個のYアクチュエータ109、111、及び113、115、及びXYローレンツ力アクチュエータ151、153を具える。上述の本発明位置決め装置179の移動ユニット189、191はそれぞれXアクチュエータ211、213、及びXYローレンツ力アクチュエータ225、227を具える。また本発明位置決め装置は代替りの形式の移動ユニットを具えていてもよい。従って、上述のリニアXアクチュエータ、及びYアクチュエータの代わりに、通常のそれ自身既知のいわゆるプレーナ電磁モータを使用してもよい。また代わりに、一方ではXアクチュエータ39、41の2個の第1部分47、49のそれぞれと、他方では対応する基材ホルダ11、13との間に、例えばXYZローレンツ力アクチュエータを位置決め装置3内に使用することも可能であり、これにより、X方向に平行に、Y方向に平行に、Z方向に平行に、高い精度で、僅かな距離にわたり、基材ホルダ11、13を対応する第1部分47、49に対し移動可能にし、更に、X方向に平行な回転軸線、Y方向に平行な回転軸線、及びZ方向に平行な回転軸線の周りに、限定された角度にわたり、基材ホルダ11、13を対応する第1部分47、49に対して、回転可能にすることができる。このようなXYZローレンツ力アクチュエータは使用されているXYローレンツ力アクチュエータ、及び空気静力学的に支持されるフットに代え、例えば位置決め装置97、179内に使用することができる。

【図1】

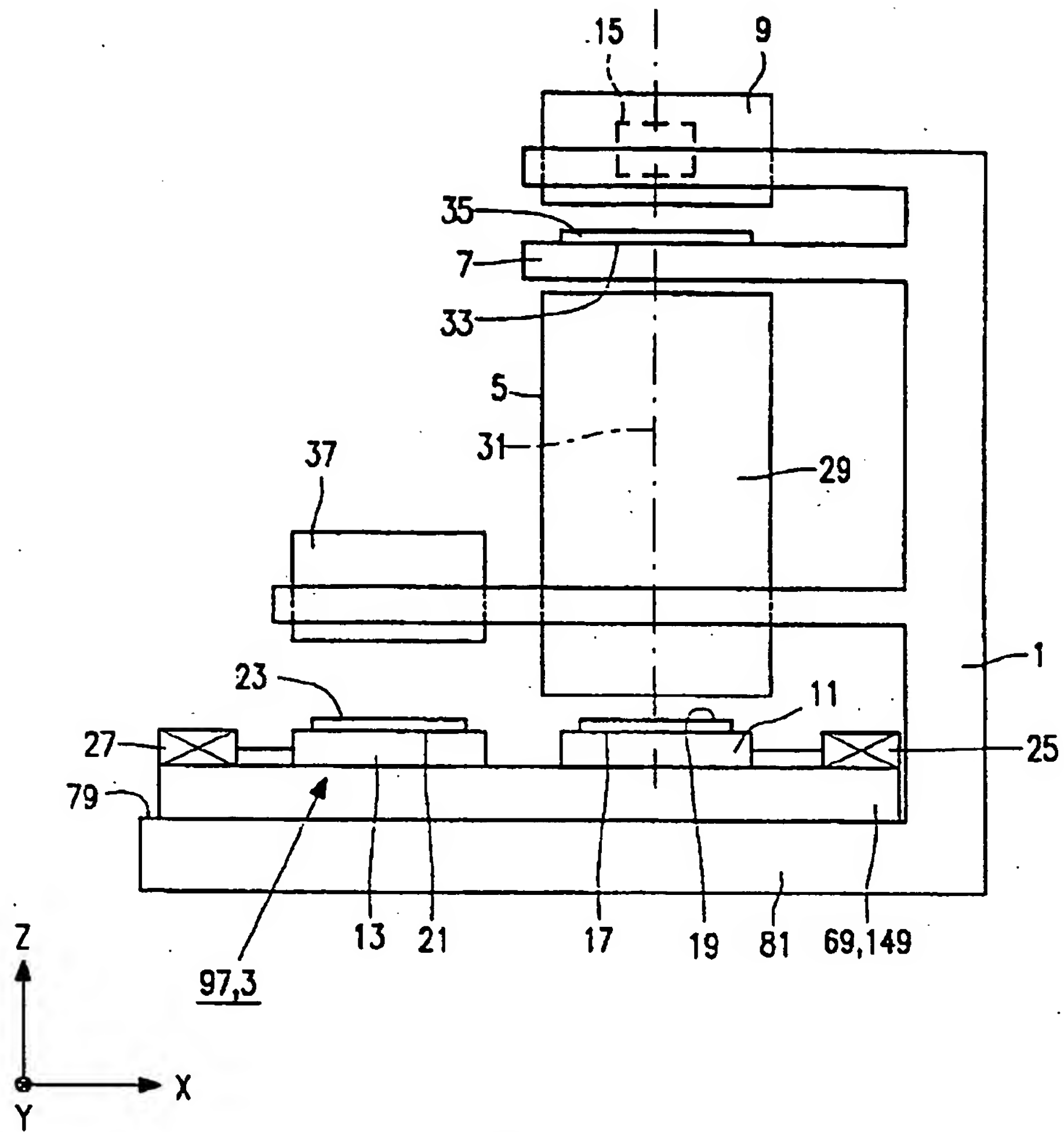
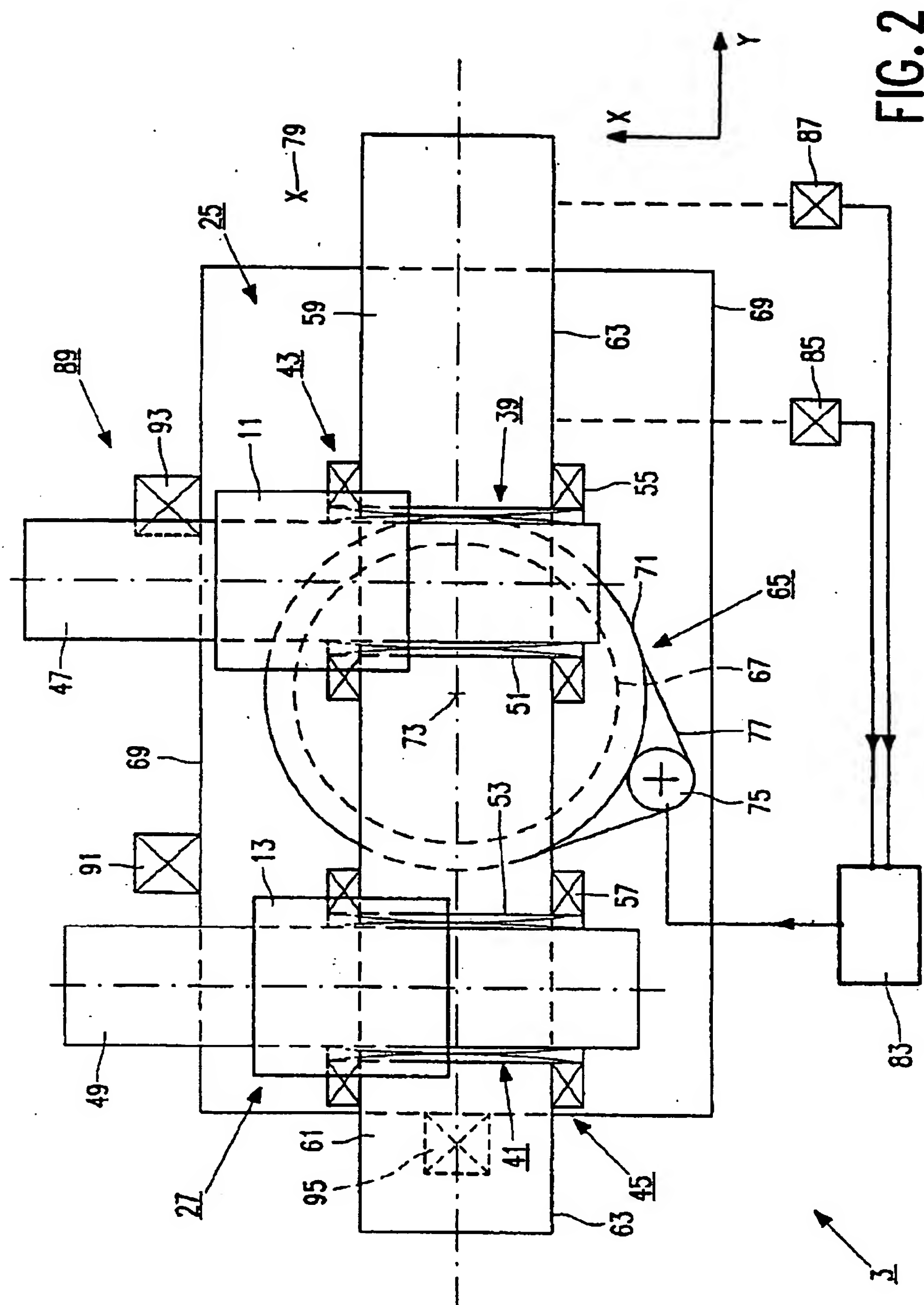
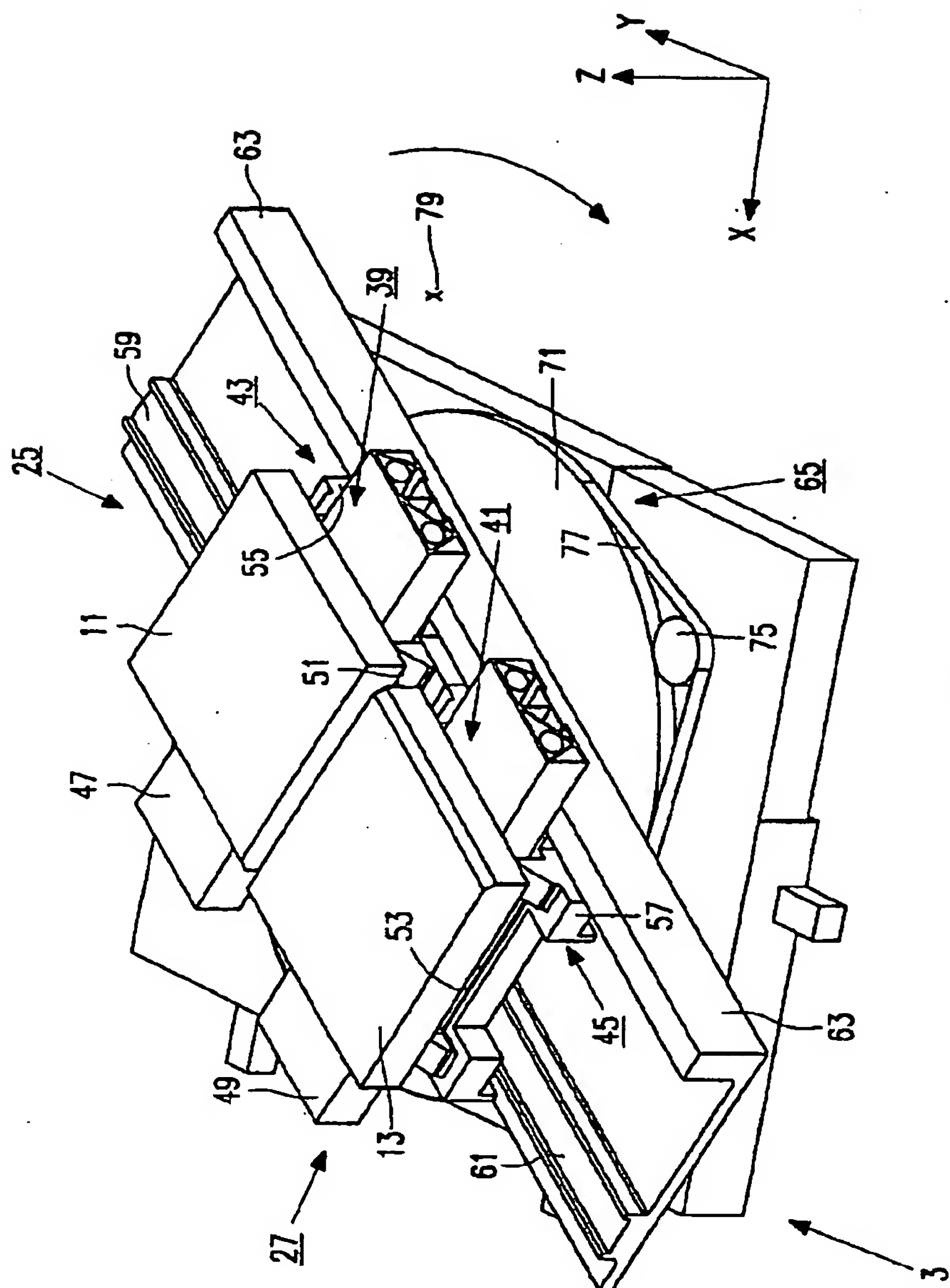


FIG. 1

【図 2】



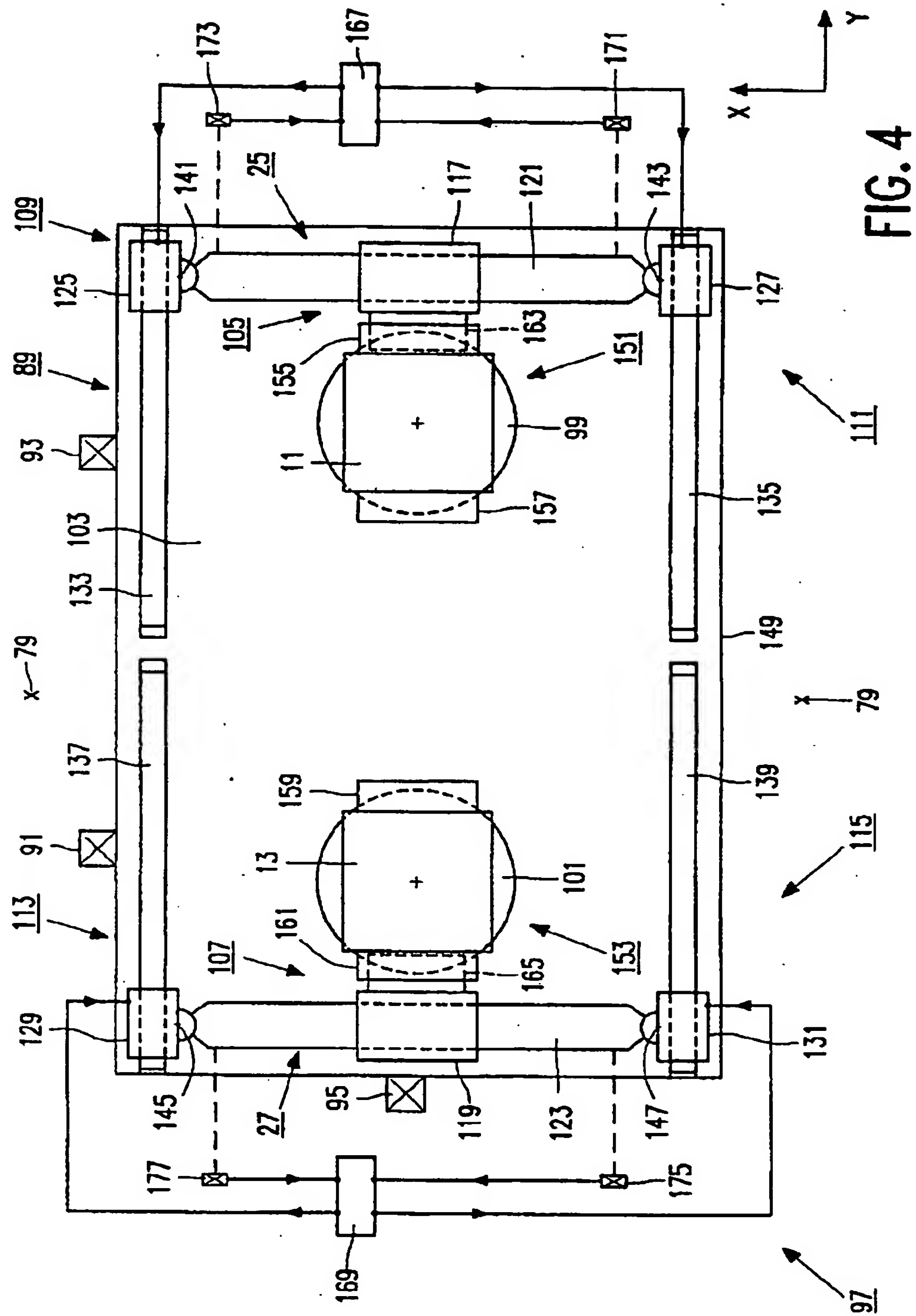
【図 3】



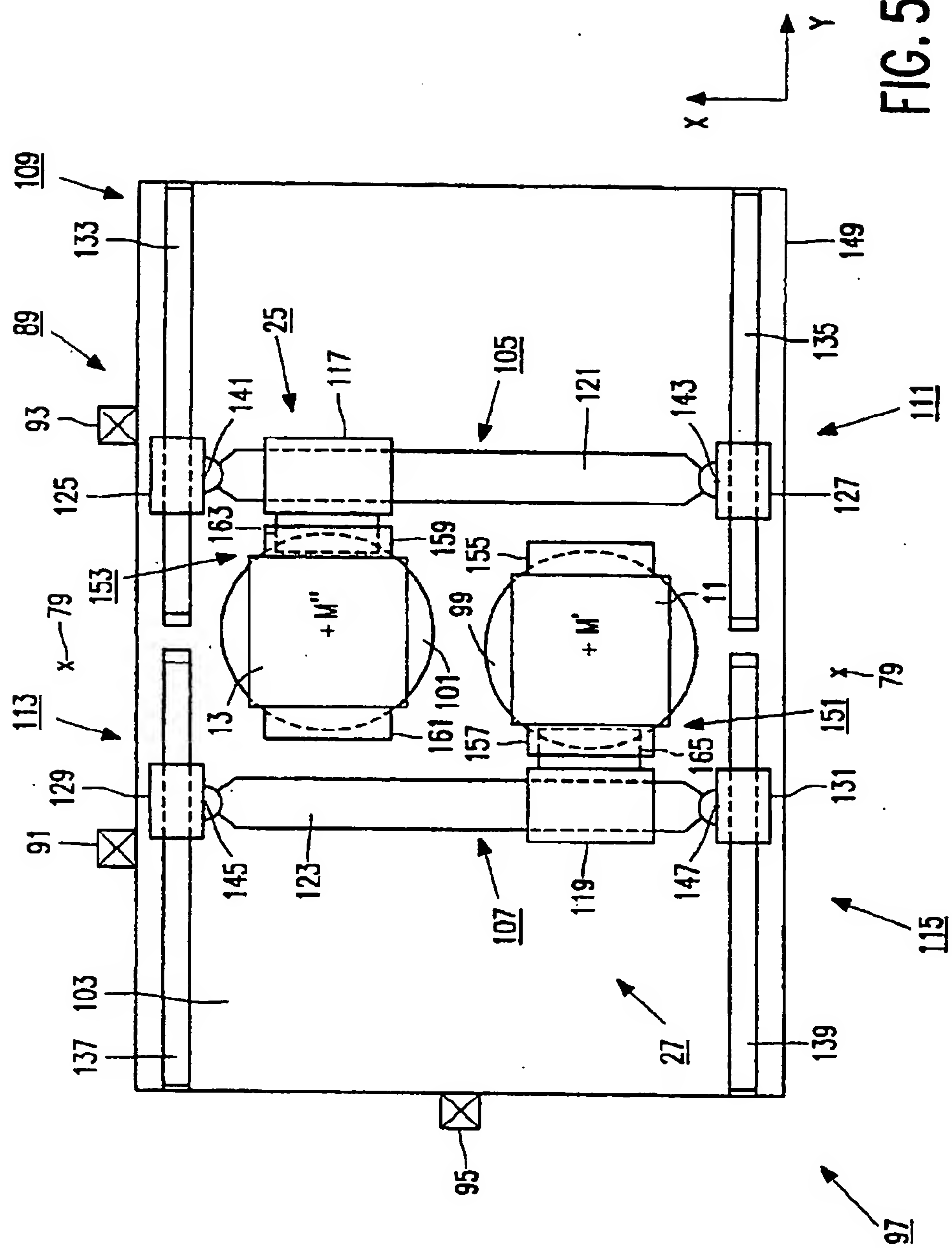
**FIG. 3**



【図 4】



【図5】



【図6】

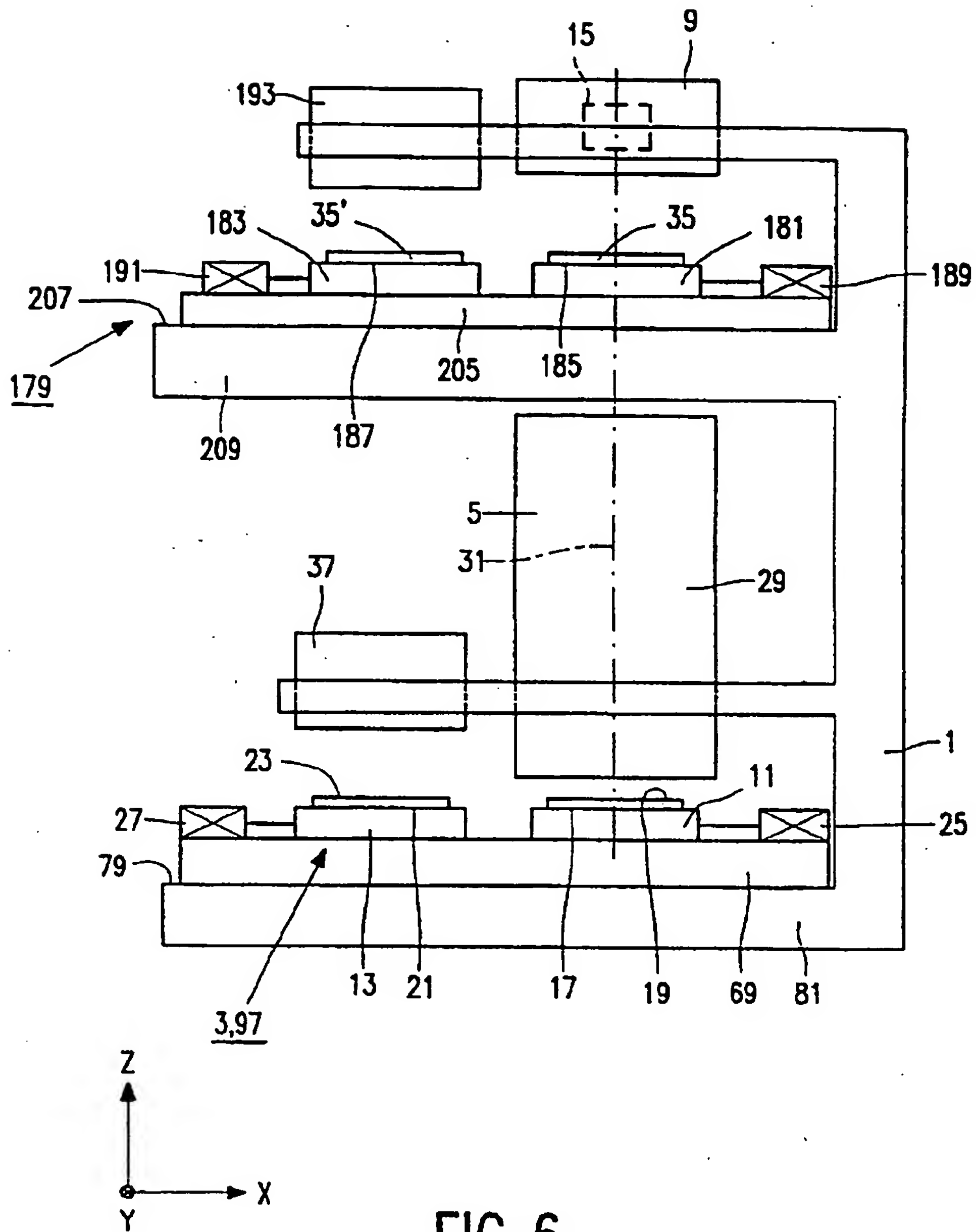


FIG. 6

【図7】

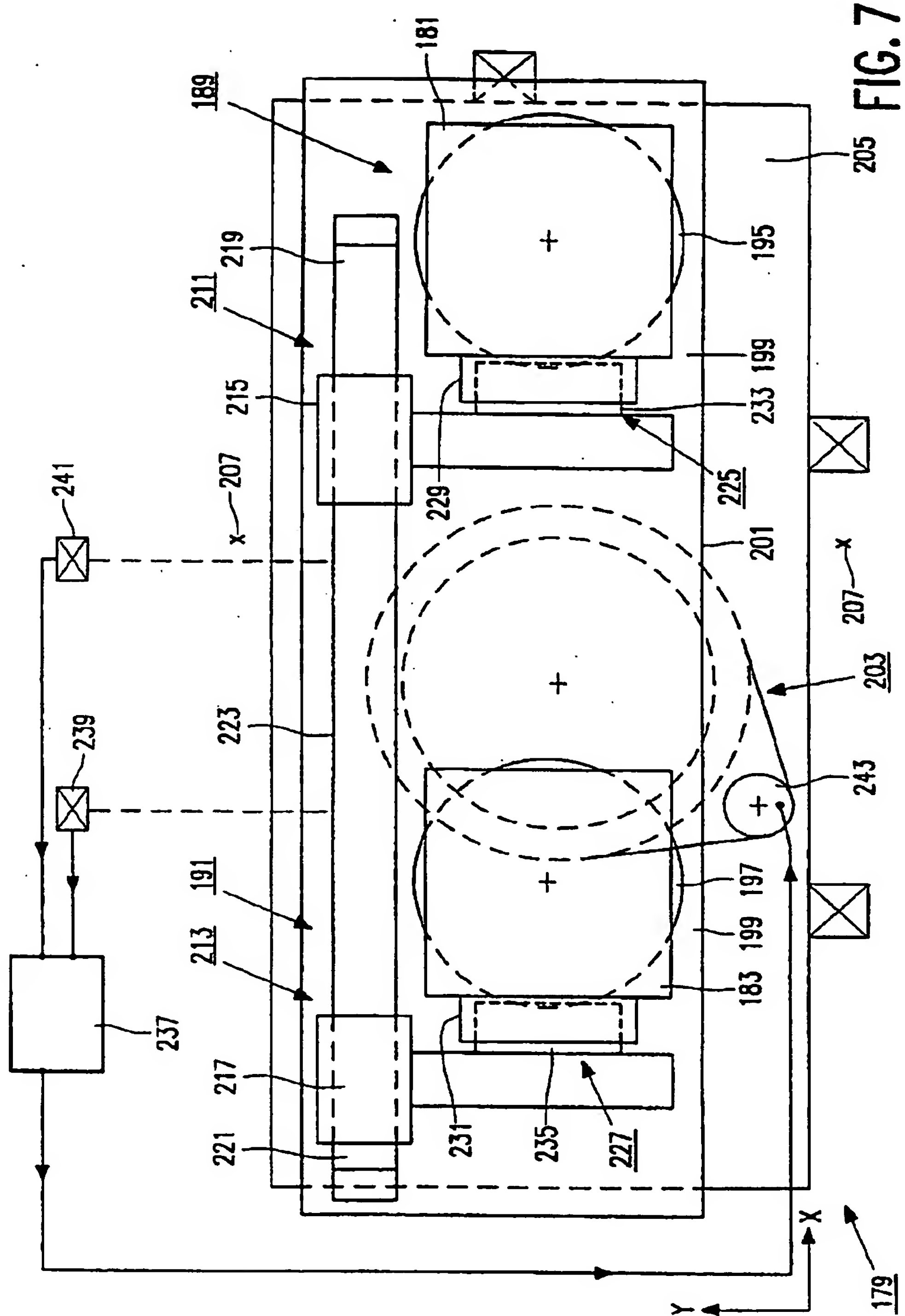


FIG. 7



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IB 97/01209

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: G03F 7/20, H01L 21/68  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: G03F, H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

QUESTEL: EDOC, WPIL, JAPIO

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4768064 A (JUNJI ISOHATA ET AL), 30 August 1988 (30.08.88), column 1, line 56 - column 2, line 31, figures 1-2 --	1,3,11-13
X	US 5073912 A (ISAO KOBAYASHI ET AL), 17 December 1991 (17.12.91), column 15, line 28 - line 68, figure 28 --	1,3,11-13
A	US 4506205 A (DAVID TROST ET AL), 19 March 1985 (19.03.85), column 2, line 20 - line 45; column 2, line 65 - column 3, line 68, figures 1,2,4 --	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, etc. exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 February 1998

Date of mailing of the international search report

06-02-1998

Name and mailing address of the ISA/  
Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Bengt Christensson  
Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IB 97/01209

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0525872 A1 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN), 3 February 1993 (03.02.93), column 4, line 57 - column 7, line 11, figure 1  -- -----	1-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

07/01/98

International application No.

PCT/IB 97/01209

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US	4768064	A	30/08/88	JP	1603751 C	22/04/91
				JP	2029194 B	28/06/90
				JP	60018918 A	31/01/85
US	5073912	A	17/12/91	DE	3938156 A,C	17/05/90
				JP	2139150 A	29/05/90
US	4506205	A	19/03/85	CA	1217224 A	27/01/87
				EP	0128433 A,B	19/12/84
				JP	1873404 C	26/09/94
				JP	60007725 A	16/01/85
EP	0525872	A1	03/02/93	JP	6085033 A	25/03/94
				US	5301013 A	05/04/94

---

 フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR

(72)発明者 ボンネマ ヘリット マールテン  
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフ  
フェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ファン デル スホート ハルメン クラース  
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフ  
フェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 フェルトホイス ヘリアン ペーター  
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフ  
フェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 テル ベーク ポーラス マルティヌス  
ヘンリクス  
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフ  
フェン プロフ ホルストラーン 6

【要約の続き】

は防止される。力アクチュエータを使用することによって、バランスユニットの移動がベースに対する物品ホルダの位置を乱すのを防止する。位置決め装置には更に制御ユニット(83、169、237)を設け、物品ホルダに連結されたXアクチュエータ(39、41;105、107;211、213)のX方向に平行に指向する少なくとも第1部分、第2部分のような部分(47、49;121、123;219、221)をこの制御ユニットによってX方向に平行な位置に保持する。このようにして、ベースに対する物品ホルダの位置が移動ユニットの反力によって生ずるバランスユニットの回転によって妨害されることも防止する。リソグラフ装置の露光システムに対し半導体基材を移動させるため、及び露光システムに対しマスクを移動させるためリソグラフ装置内にこの位置決め装置を使用することができる。